



ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE

QUINZIÈME RÉUNION DU GROUPE RÉGIONAL AFI DE PLANIFICATION ET DE MISE EN ŒUVRE (APIRG/15)

(Nairobi, Kenya, 26 – 30 septembre 2005)

Point 8 de l'ordre du jour : Futur Programme de Travail d'APIRG

La crise du Carburant et l'Urgence de la Mise en Oeuvre de Mesures d'Économie.

(Présenté par IATA)

Sommaire

Malgré une croissance du trafic international passagers et marchandises au-delà des attentes, le niveau extraordinairement élevé des prix du carburant fait peser sur l'industrie la menace d'une nouvelle année de pertes pour le transport aérien. De plus, le prix élevé du carburant a mis en lumière les déficiences existant dans l'infrastructure des services du trafic aérien. Ce document met en lumière les domaines dans lesquels les Fournisseurs de Services de Trafic Aérien et les Autorités Gouvernementales du Trafic Aérien pourraient aider en éliminant les gaspillages de carburant de leurs systèmes, et aider les compagnies aériennes dans leurs stratégies internes d'économie de carburant.

1. INTRODUCTION

1.1 Malgré la croissance du nombre des vols et des passagers, l'industrie du transport aérien continue à se battre contre les prix. Les multiples crises des années passées- 11 Septembre 2001, la guerre en Afghanistan, la guerre en Iraq, la guerre contre le terrorisme, et le SRAS- se sont combinées pour placer notre industrie dans une position extrêmement vulnérable. L'augmentation du prix du brut est devenue maintenant une menace encore plus grave.

1.2 La facture de carburant 2004 des compagnies aériennes était de 62 milliards de dollars US, 15 milliards de plus qu'en 2003. À 47 \$ le baril (en moyenne) en 2005, la facture de carburant sera de **83 milliards de dollars – un renversant 46 milliards de plus qu'en 2003.** Sans aucun doute, le prix du carburant est la crise la plus importante à laquelle l'utilisateur de l'espace aérien doit aujourd'hui faire face.

1.3 La perspective d'un retour à la rentabilité pour l'industrie- dans l'hypothèse du retour du marché pétrolier aux 34 \$ US le baril de brut après avoir culminé à 55.60 \$ US en Octobre dernier- s'avère être très improbable. En fait, il apparaît que **les courbes prévisionnelles du marché pétrolier sont à des hauteurs historiques et vont y rester.** Le pétrole a atteint **62.10 \$ US au début Juillet 2005 – un prix record!**

1.4 Dans une industrie dont la caractéristique est qu'il faut 15 à 20 ans avant que les nouvelles technologies puissent se traduire en gains d'efficacité de tout le système, il est peu vraisemblable que le passage à une forme alternative d'énergie soit une option dans un futur prévisible. Associé au manque de contrôle sur le prix, cela signifie que le seul espoir de gagner la bataille pour réduire les coûts d'énergie est de parvenir à une efficacité opérationnelle encore plus importante.

2. DISCUSSION

2.1 Le rendement en matière de carburant est un concept envahissant qui touche pratiquement tous les aspects de l'industrie de la conception et la construction des avions en passant par les exigences réglementaires de l'aviation jusqu'à l'exploitation d'une compagnie aérienne et la fourniture du service de la navigation aérienne. Le prix du carburant, en tant que pourcentage de l'ensemble des coûts d'exploitation, a grimpé d'environ 10-12% en 2002, aux alentours de 20-25% aujourd'hui. Les compagnies aériennes sont en train d'entreprendre nombre d'actions pour économiser le carburant – à la fois pour réduire la quantité de carburant consommé – et pour atténuer le coût du carburant en tant qu'élément du solde final.

2.2 Pour celles des compagnies qui ont des réserves de liquidités ou un crédit approprié, il y a eu une solution temporaire de protection du carburant – mais de plus en plus, les compagnies aériennes sont incapables de rassembler les fonds nécessaires pour s'engager dans des dispositions de protection à long terme – en particulier lorsque ces contrats peuvent atteindre plus de 60\$ par baril. Beaucoup de compagnies aériennes ont mis en place des surtaxes de carburant – cependant, les lois du marché rendent de telles surtaxes impopulaires, et elles peuvent réellement dissuader les passagers de voler. **La clé pour atténuer l'effet du prix du carburant est d'augmenter l'efficacité opérationnelle – à travers le système tout entier.**

2.3 Le rendement en matière de carburant des opérations de transport aérien est influencé par de nombreux facteurs, dont tous ne sont pas sous le contrôle direct des compagnies aériennes. De nombreux domaines, tels que le tracé des routes, le contrôle du trafic aérien et la capacité et la conception des aéroports sont au-delà du contrôle des compagnies aériennes – mais ont un impact direct sur la consommation de carburant.

2.4 En 2004, IATA lançait une Campagne d'Action Carburant, visant à examiner chaque aspect des opérations du transport aérien. La campagne était organisée en quatre parties :

- a. Identification des meilleures pratiques d'économie de carburant dans les opérations de transport aérien – soutenue par un programme d'assistance pour mettre en place ces pratiques;
- b. Amélioration des activités commerciales existantes en matière de carburant;
- c. Identification et correction des déficiences dans l'infrastructure de la Gestion du Trafic Aérien ; et
- d. Identification et correction des problèmes d'efficacité du Service de la Circulation Aérienne – en engageant les Fournisseurs du Service de la Navigation Aérienne dans une campagne « Gagner Une Minute ».

2.5 En Septembre 2004 – et à nouveau en Mars 2005 – IATA écrivait à chacun des 188 Fournisseurs de Service de Circulation Aérienne dans le monde avec une requête pressante de passer en revue les points particuliers qui pourraient apporter des économies de carburant aux compagnies aériennes et demandait une réaction sur des actions qui pourraient être envisagées par les États.

Malheureusement, la réponse des Fournisseurs de Service de Navigation Aérienne a été moins que satisfaisante, avec seulement environ 45 réponses sur 188 États.

2.6 Le cœur de la requête de IATA auprès des États sur les mesures d'économie de carburant est à la charnière des domaines suivants:

- a. Conception de l'espace aérien et des routes aériennes;
- b. Techniques de Contrôle de la Circulation Aérienne qui profitent des moyens de navigation de l'avion plutôt que des trajectoires radar ou des restrictions de vitesse imposées;
- c. Révision des procédures de Réduction de Bruit ;
- d. Une plus étroite coordination et coopération avec les autorités militaires pour faciliter la traversée de l'espace aérien militaire réservé;
- e. Examen des occasions qui pourraient permettre à l'avion d'opérer plus près des niveaux de vols préférés; et
- f. Discussion sur les économies de carburant avec les compagnies aériennes locales et recherche de leur aide pour mieux appréhender les domaines où cibler les économies de carburant.

2.7 IATA suggérait aussi qu'un " Monsieur Carburant" soit nommé chez chaque Fournisseur de Service de la Navigation Aérienne – non comme un poste supplémentaire, mais comme une fonction additionnelle concentrée sur la réalisation des bénéfices de l'économie de carburant.

2.8 L'annexe A décrit comment ces domaines peuvent être appliquées à la Région Asie Pacifique. L'annexe B fournit des renseignements généraux sur les activités visant à économiser le carburant.

Problèmes culturels

2.9 Alors que les compagnies aériennes et les fournisseurs de service de circulation aérienne investissent dans la sécurité avec leurs systèmes de gestion de la sécurité et les services qui sont consacrés à la culture de la sécurité de la main-d'œuvre, de nombreuses compagnies aériennes ont investi de manière similaire dans l'économie de carburant également et emploient à plein temps un Directeur de Programme Carburant qui est responsable de la surveillance de l'utilisation du carburant de la compagnie aussi bien que de faire en sorte que les procédures et pratiques pour maximiser les économies de carburant sont en place. Si les Autorités de l'Aviation Civile devaient avoir une politique ou un programme qui fasse le point sur l'efficacité du système et un département responsable de la maintenance et de la promotion du rendement du système de la circulation aérienne, des gains de productivité significatifs pourraient être réalisés dans le système de la circulation aérienne.

3. OBJECTIF DE LA RÉUNION

3.1 Considérant la nature critique de la crise du carburant, l'assemblée est invitée à étudier d'urgence les domaines dans leur espace aérien respectif et les opérations du Service de la Circulation Aérienne où des économies de carburant peuvent être réalisées. Peu importe leur modestie, si mises en œuvre rapidement, ces modifications peuvent avoir un impact significatif sur la consommation de carburant de la compagnie aérienne. Particulièrement, les États sont priés de :

- a. **Identifier** – avec IATA et les compagnies aériennes locales – des actions qui pourraient générer des économies de carburant;

- b. **Établir et publier** un programme pour mettre en oeuvre des mesures d'économie de carburant; et
- c. **Nommer** un Monsieur Carburant qui assurerait la liaison entre IATA, les compagnies aériennes et autres Fournisseurs de Service de la Navigation Aérienne afin de faire en sorte que toutes les stratégies possibles d'économie de carburant sont évaluées et si sûres et efficaces, mises en oeuvre.

3.2 L'assemblée est priée de **recommander que soit établie une Commission Action Carburant** pour superviser les activités d'économie de carburant parmi les États Membres .

Annexe A: Actions Régionales d'Économie de Carburant: Région Asie Pacifique

1. **Conception de l'espace aérien et des routes aériennes.** Ce domaine seul possède un potentiel d'économie de carburant de plusieurs millions de USD par an en Afrique. Quelques exemples :
 - a) Nouvelles routes ou routes plus directes. Les routes définies en navigant d'une aide à la navigation à une autre sont d'ordinaire les moyens de navigation les plus inefficaces. RNAV et RNP représentent de plus fortes économies dans un environnement de routes imposées. Dans des zones de trafic à faible densité des trajectoires flexibles et des trajectoires choisies par l'utilisateur représentent ce qu'il y a de mieux en matière d'économies de carburant.
 - b) RNAV SIDs et STARs. Les trajectoires en montée et en descente sont des phases de vol critiques en termes de consommation de carburant. Par conséquent SIDs et STARs qui sont conçues en fonction de la performance opérationnelle des aéronefs et du critère de séparation du contrôle du trafic aérien permettent des économies de carburant significatives.
 - c) Une pente de descente continue pour les arrivées et les approches procure des économies de carburant significatives, des opérations plus tranquilles, aussi bien qu'une meilleure sécurité. Une Approche en Descente Continue peut économiser 450-900 lbs de carburant par vol. En termes d'économies régionales,
 - d) Prise de décision concertée (CDM). La prise de décision concertée pour la trajectoire et les heures de départ peut réduire de manière significative les attentes au sol, l'encombrement aux goulots d'étranglement et les changements de route imprévus. Permettre des décisions concertées afin que les compagnies aériennes aient une vision de l'ensemble du trafic aérien et gèrent leurs créneaux de manière autonome est un programme simple à la fois pour la compagnie et le fournisseur de service. Pour donner un exemple, IATA a identifié un besoin désespéré de CDM auquel ont à faire face les compagnies aériennes et les autorités du Service de la Navigation Aérienne pendant la période la plus chargée des flots de trafic de l'Asie vers l'Europe et a demandé aux États du Golfe du Bengale d'examiner de toute urgence un programme de ce type. Bien que les économies d'un tel programme soient évidentes, il est difficile aussi de les mesurer. Toutefois, à titre d'exemple, les 8 premiers mois d'opérations en 2004 pour deux compagnies uniquement se sont soldés par 35 changements de route pour contourner l'Afghanistan. À cause de l'effet dévastateur de ces détours sur ses opérations, l'une de ces compagnies a pris le parti de remplacer 4 tonnes de chargement utile par 3 tonnes supplémentaires de carburant de réserve pour chaque vol qui prévoyait de survoler l'Afghanistan au moment de la ruée du milieu de nuit vers l'Europe- ce qui représente environ 10 vols par nuit pour cette compagnie particulière.

2. **Techniques de Contrôle du Trafic Aérien qui tirent profit des moyens de navigation de l'avion plutôt que des trajectoires radar ou des restrictions de vitesse imposées.** Quelques exemples :
 - a) Demander aux avions équipés RNAV d'utiliser des alternatives parallèles aux routes au lieu des trajectoires radar si le trafic est un facteur sur une trajectoire déterminée
 - b) Assigner une heure limite de croisement à un avion aussi en avance que possible au lieu de lui imposer une restriction de vitesse

- c) Permettre une approche à vue à un avion au lieu de faire une approche aux instruments en conditions VMC
- d) La réduction des minima de séparation augmente les occasions d'économiser le carburant. Par exemple, on pourrait appliquer la règle du minimum de séparation horizontale de 50 mn sur les trajectoires océaniques de la RNP-10 pour les montées ou les montées en croisière.

3. Révision des procédures de Réduction de Bruit et de Départ.

3.1. Les procédures de réduction de bruit furent développées en premier vers la fin des années 60 durant la période où sévissaient des moteurs d'avion bruyants. Depuis, il y a eu une réduction de bruit considérable du fait de la conception moderne des moteurs. L'empreinte sonore d'un réacteur moderne est considérablement plus faible que celle du réacteur antérieur qu'il remplace.

3.2. Les procédures de réduction de bruit se font aux dépens d'une consommation excessive de carburant. Le Standard de l'OACI pour la réduction de bruit est l'Annexe 16, Vol 1, Par.V et déclare clairement que « les procédures de fonctionnement d'un avion pour la réduction du bruit ne devront pas être introduites à moins que l'autorité de régulation, s'appuyant sur des études et consultation appropriées, détermine qu'un problème de bruit existe ». La recommandation qui suit précise que « les procédures de fonctionnement d'un avion pour la réduction du bruit devraient être développées en consultation avec les opérateurs qui utilisent l'aérodrome concerné ».

3.3. IATA demande que l'État de l'aéroport et les autorités aéroportuaires qui appliquent des procédures de réduction de bruit révisent les conditions qui imposent une telle procédure et si possible soit :

- a) Interrompre les procédures de réduction de bruit lorsqu'elles ne sont pas justifiées, si par exemple la montée s'effectue au-dessus de l'eau et s'il n'y a aucune habitation au-dessous
- b) Permettre aux compagnies aériennes de choisir les pistes et les SIDs orientées dans la direction de vol de son aéroport de destination ,
- c) Publier l'information identifiant les zones sensibles au bruit et permettre aux compagnies aériennes de choisir au départ la plus appropriée des deux procédures de réduction de bruit recommandées par l'OACI (NADP). La différence entre NADP 1 et NADP 2 pourrait égaler 100-200 kg d'économie de carburant par départ, et
- d) En permettant une vitesse de vol décente aux départs là où le bruit n'est pas un problème, c'est-à-dire les départs qui dirigent immédiatement l'avion au-dessus de l'eau. La règle approximative pour une vitesse de vol décente est $V_2 + 10-20$ nœuds au-dessous de 3.000 pieds et $V_2 + 100$ nœuds en poursuivant la montée vers 10.000 pieds.

4. **S'engager dans une plus étroite coordination et coopération avec les autorités militaires pour faciliter la traversée de l'espace militaire réservé.** Dans l'espace aérien domestique et même près des aéroports internationaux il est difficile de naviguer hors d'une trajectoire déterminée sans empiéter sur un espace aérien militaire. En plus, il y a des zones militaires réservées au-dessus des eaux internationales qui interdisent des trajectoires de vol plus efficaces. Des économies de carburant significatives pourraient être réalisées si le Contrôle du Trafic Aérien avait la permission d'autoriser un avion sur des routes plus directes pendant la période où l'espace aérien militaire n'est pas utilisé pour des activités militaires.

5. **Répertorier les occasions qui pourraient permettre à l'avion de fonctionner plus près des niveaux de vols préférés.** En particulier, montées et descentes sans restriction entraînent des économies de carburant significatives. De même, offrir des options aux pilotes, telles que proposer un petit retard au départ ou un changement de route comme une alternative à une altitude de croisière pénalisante procure des économies substantielles, spécialement pour les vols long courriers qui peuvent être bloqués des heures à une altitude de croisière défavorable. Dans l'environnement de l'en route, la RVSM fournit de meilleures occasions de fonctionner à des altitudes permettant d'économiser le carburant.

6. **Discuter d'économie de carburant avec les compagnies aériennes locales et rechercher leur aide pour mieux appréhender les domaines où cibler les économies de carburant.** Les domaines qui pourraient être explorés comportent:
 - a) Des programmes qui permettent une utilisation minimale des APUs et une utilisation maximale de l'équipement d' Assistance au Sol. Par exemple, l'APU d'un B747-400 consomme 6 fois autant de carburant par heure qu'un équipement mobile d'assistance au sol.
 - b) L'autorisation des départs dans la direction du vol. Le flux de carburant en vol est 6 fois plus élevée qu'au ralenti au sol, c'est-à-dire que 18 minutes de roulage équivalent 3 minutes de fonctionnement en vol.
 - c) L'autorisation de séparation visuelle dans l'espace aérien contrôlé d'approche et les approches visuelles
 - d) L'autorisation pour les avions arrivant en avance de ralentir pour éviter les attentes aux points d'entrée et l'encombrement en descente
 - e) La recherche des occasions de décollages roulants
 - f) L'autorisation de montées en croisière ou de montées par paliers dans les espaces aériens océaniques et éloignés
 - g) L'autorisation d'une planification flexible des vols afin que les compagnies aériennes puisse planifier les routes et les points d'entrée/sortie sur la base des meilleures conditions de fonctionnement, telles que les conditions de vent en altitude.

Annexe B: L'Économie de carburant – Un Impératif Commercial pour l'Industrie du Transport Aérien

Introduction

Le prix élevé du carburant avion est en train de faire des ravages dans les fortunes financières des compagnies aériennes .

Dans une industrie dont la caractéristique est qu'il faut 15 à 20 ans avant que les nouvelles technologies puissent se traduire en gains d'efficacité de tout le système, il est peu probable que le passage à une forme alternative d'énergie soit une option dans un futur prévisible. Associé au manque de contrôle sur le prix, cela signifie que le seul espoir de gagner la bataille pour réduire les coûts d'énergie est de parvenir à une efficacité opérationnelle encore plus importante.

Le rendement en matière de carburant est un concept envahissant qui touche pratiquement tous les aspects de l'industrie depuis la conception et la construction des aéronefs en passant par les exigences réglementaires de l'aviation jusqu'à l'exploitation d'une compagnie aérienne et la fourniture du service de la navigation aérienne. Ce document tente d'étudier la contribution présente et potentielle en provenance de tous ces domaines.

Le facteur environnemental comme pouvant conduire à des économies de carburant est aussi discuté, de même que la batterie de mesures que les compagnies aériennes en particulier sont en train de déployer dans leur tentative d'atténuer l'impact du prix élevé du carburant sur leurs opérations.

Enfin, cet article mettra en lumière les initiatives et les mesures prises par IATA dans le contexte de la « Campagne d'Action Carburant » lancée récemment dans toute l'industrie.

Conception des aéronefs et rendement en matière de carburant

La tendance vers le rendement en matière de carburant du réacteur au cours du temps a été celle d'une amélioration presque continue et en augmentation; la quantité de carburant consommée par siège dans un nouvel avion d'aujourd'hui est de 70% inférieure à celle des premiers réacteurs. Environ 40% de l'amélioration est venue des améliorations du rendement des moteurs et 30%, des améliorations du rendement de la voilure (Figure 1).

Historiquement, ces améliorations ont atteint en moyenne 1-2% par an pour les avions nouvellement produits (Koff, 1991; Albritton et al., 1996; Condit, 1996). Le taux relativement stable et constant d'amélioration observé sur plusieurs décades continuera probablement dans le futur. Sur le plus long terme (2050) comparé à 1997, une amélioration moyenne du rendement en carburant de la production aéronautique totale de 40-50% est considérée comme réalisable (ICCAIA, 1997g).

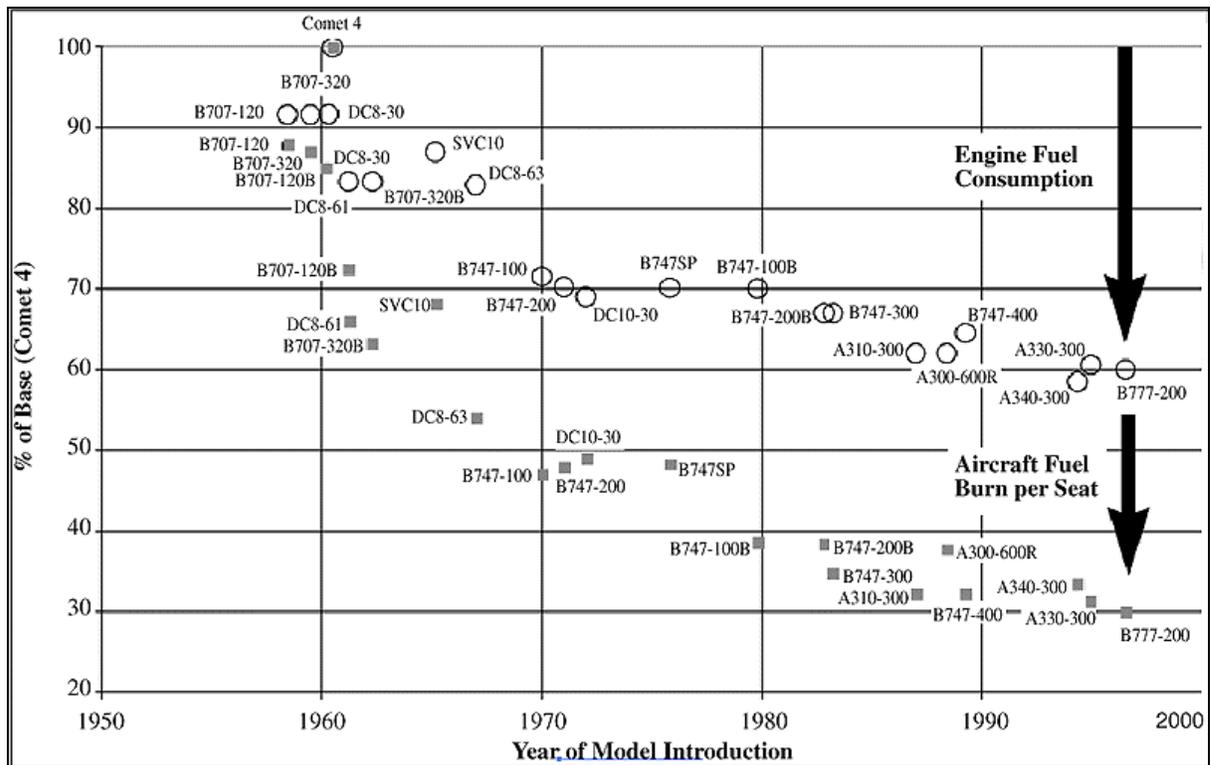
L'amélioration du rendement en carburant des moteurs est principalement venue de l'utilisation croissante de la technologie moderne du moteur High-bypass qui compte sur l'augmentation des taux de pression du moteur et une température de combustion plus élevée comme moyen d'augmenter l'efficacité du moteur.

Les technologies aérodynamiques récentes comme les empennages supercritiques et les winglets ont déjà procuré des augmentations substantielles de l'efficacité aérodynamique par rapport aux transports à réaction de première génération, et il y a de nombreuses technologies aérodynamiques émergentes qui méritent un développement et une mise en œuvre. L'une des plus prometteuses, spécialement pour améliorer le rendement dans les transports à réaction, est le contrôle du flot laminaire.

Les nouveaux avions aussi s'appuient sur une plus grande utilisation de matériaux composites plus légers plutôt que sur l'aluminium conventionnel. L'A380 est la preuve de la confiance d'Airbus dans l'utilisation croissante des composites. Quelques 25% de l'avion sont construits en utilisant un matériau composite – 22 pour cent de plastique renforcé de fibre de carbone et 3 pour cent de métal laminé- GLARE, qui est là utilisé pour la première fois sur un avion de ligne civil.

Pour la première fois aussi l'avion possède une boîte à ailes avec centre en composite, une structure primaire cruciale qui connecte les ailes au fuselage. Une autre première est la section arrière du fuselage en composite derrière la cloison de pressurisation arrière. De même que ces composites l'A380 contient une proportion significative de matériaux métalliques de pointe, qui offrent aussi des avantages tels que fiabilité opérationnelle, et facilité de réparation et de maintenance. Cependant, l'économie de poids est l'un des plus grands avantages des composites, conduisant à une moindre consommation de carburant et à de plus faibles coûts d'exploitation.

Figure 1: Tendence dans le rendement en matière de carburant dans le transport aérien



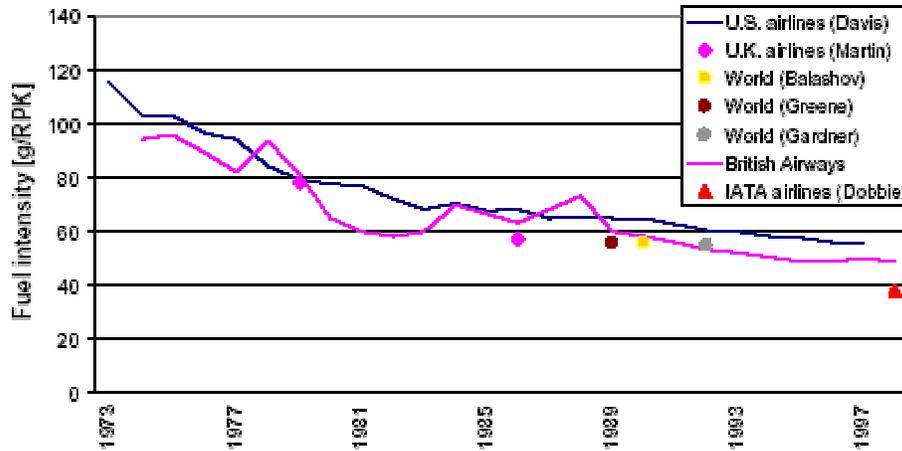
Source: Albritton et. al, 1997

Rendement du carburant sur une base de kilomètre passager

La consommation de carburant par kilomètre-passager du transport aérien civil a été réduite par à peu près 50% depuis le début des années 1970. L'utilisation de moteurs d'avions plus économiques en carburant et l'introduction d'avions plus gros accueillant davantage de sièges par avion en liaison avec une augmentation dans les distances du stade moyen ont réduit la consommation de carburant par kilomètre-siège disponible.

L'amélioration dans la consommation de carburant spécifique a en outre réduit la quantité de carburant nécessaire que l'on doit transporter sur des vols de distances comparables menant à des économies de carburant supplémentaires. De plus, le fonctionnement à un plus haut taux de remplissage a contribué à réduire la consommation de carburant par passager-kilomètre payant.

Figure 2:



Sources: [Davis 1999], [Martin and shock 1989], [Balashov and Smith 1992], [Greene 1990], [Gardner et. al. 1998], [British Airways 1999a] and [Dobbie 2001].

Se battre pour rentabiliser le carburant !

Plus que jamais auparavant, la rentabilité en matière de carburant est devenue une clé déterminante dans le choix du type d'appareil d'une compagnie aérienne. Il est intéressant de noter que Boeing fait la publicité du B787 Dreamliner comme étant l' « Officier en Chef de la Rentabilité ». Programmé pour arriver en exploitation en 2008, ce dernier, d'après Boeing, « ...va révolutionner les données économiques des opérations aériennes ... »

Boeing a mis l'accent sur la flexibilité et la rentabilité en carburant du B787, qui transporte 217 à 289 passagers sur une distance pouvant atteindre 8.500 miles nautiques. Boeing dit que le réacteur sera 20% plus rentable en carburant que des avions comparables actuellement sur le marché. Le nouvel avion va offrir aux compagnies aériennes une rentabilité inégalée en matière de carburant, entraînant une performance environnementale exceptionnelle. Il croisera aussi à des vitesses similaires à celles des plus rapides gros porteurs d'aujourd'hui, environ Mach 0.85.

Lors de la récente inauguration de l'Airbus A380, les officiels d'Airbus revendiquaient un avantage en capacité, rayon d'action et rendement en matière de carburant qui fait chuter le coût par passager de 20% comparé au 747-400. Airbus déclare que l'A380 offre un gain en consommation de carburant de quelque 15% quand on le compare au Boeing haut de gamme 747-400. À une vitesse de croisière de 900 kilomètres (550 miles) à l'heure, l'A380 donne une consommation de 3 litres (5,4 pintes) de carburant par passager par 100 kilomètres (62 miles) parcourus, d'après Airbus. Il cite un chiffre de 3,4 litres (6,2 pintes) pour le 747-400.

Au moment où le trafic aérien récupère les 9/11 de ces niveaux précédents, les prix élevés du carburant et le rendement dans ce domaine restent des considérations clés dans le choix d'un nouvel avion pour une compagnie aérienne. C'est bien que le Boeing B787 soit 20% plus économique en carburant que d'autres modèles, tandis que l'A380 a l'avantage de transporter plus de monde.

Gestion du Trafic Aérien

Le besoin pressant pour une amélioration radicale du système de la gestion du trafic aérien pour satisfaire la croissance continue de l'aviation et pour promouvoir une utilisation efficace de l'espace aérien est reconnu par tous.

Le système actuel et ses sous-systèmes souffrent de déficiences dans les domaines techniques, opérationnels politiques, réglementaires, économiques, sociaux, et de mise en œuvre.

Nombre de systèmes de gestion du trafic aérien dans les zones en route et terminale et l'infrastructure aéroportuaire utilisés par l'industrie du transport aérien aujourd'hui, ressemblent de très près aux systèmes utilisés dans les années 50. Coûteux, surveillance RADAR gouffre à énergie, routes en zig-zag basées sur des aides radios-électriques omnidirectionnelles (VORs) à très haute fréquence (VHF) et des équipement de mesure de distance (DME) anciens, et des radios analogiques esclaves de fréquences exclusives.

Les avions de transport modernes d'aujourd'hui peuvent être suivis en utilisant un contrat à bas prix de surveillance ou d'émission dépendante automatique, (ADS-C ou B). Ils peuvent naviguer avec précision n'importe où autour du globe avec le signal GPS de base et communiquer des messages de routine efficacement par transmission de données.

Bien que beaucoup ait été fait pour moderniser les systèmes de gestion du trafic aérien existants dans des juridictions spécifiques avec des résultats bénéfiques dans la réduction des coûts d'exploitation et de fonctionnement, l'industrie a toujours un besoin pressant d'un système ATM moderne, efficace, harmonisé et continu.

L'ensemble du système de gestion du trafic aérien fragmenté en place aujourd'hui nécessite d'être entièrement repensé avec une nouvelle architecture. Fondamentalement, la solution est le Concept Opérationnel Global de l'OACI visant un « Ciel Unique au-dessus d'un Marché Unique ».

IATA a totalement adhéré au concept et de concert avec une chaîne de partenaires de l'industrie, y compris les principaux fabricants de voilures, d'avionique, et nombre de fournisseurs de services, a développé une feuille de route pour la mise en œuvre d'une gestion du trafic aérien.

Cette feuille de route a été remise à l'OACI le 1^{er} octobre 2004 pour aider la communauté aéronautique dans sa transition de « l'environnement du contrôle de la circulation aérienne du 20^{ème} siècle vers le système de circulation aérienne collaboratif intégré nécessaire à la satisfaction des besoins de l'aviation au 21^{ème} siècle ». Le but ultime est une « vision du Ciel Unique d'un futur système global intégré de navigation aérienne, sans aucune faiblesses dues aux frontières nationales et avec une meilleure utilisation des ressources de l'espace aérien global. »

Le nouveau concept pour la gestion du trafic aérien – avec des améliorations des systèmes de communications, navigation, et de surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM) – favoriserait le secteur du transport aérien en réduisant les retards, augmentant la capacité des infrastructures existantes, et en améliorant l'efficacité opérationnelle.

La mise en place du nouveau système CNS/ATM est en cours et entraîne des économies de carburant aussi bien que des réductions d'émissions. Plusieurs études conduites sur la mise en œuvre du CNS/ATM suggèrent que les améliorations dans la gestion du trafic aérien pourraient aider à augmenter l'ensemble des économies de carburant de 6-12%.

En même temps des initiatives variées sont en cours dans l'industrie pour améliorer les performances et l'efficacité de la gestion du trafic aérien. L'un de ces exemples est l'unité de gestion du trafic aérien (ATM) de Boeing, qui est un ambitieux essai transatlantique d'une nouvelle technologie de navigation par satellite, impliquant les compagnies aériennes et les aéroports d'Amérique du Nord et d'Europe.

Les responsables de Boeing disent que les vols d'essai ont montré qu'un concept appelé "arrivées ajustées" ou approches en descente continue peuvent améliorer le rendement et réduire bruit et émissions à l'atterrissage. Dans ce système, les données électroniques guident l'avion dans sa descente sur « la trajectoire la plus efficace vers sa destination, » d'après Kevin Brown, vice-président de Boeing et directeur général de la Gestion Progressiste du Trafic Aérien. De même, les instructions d'autorisation sont transmises électroniquement à l'avion qui arrive de sorte que les pilotes et les contrôleurs du trafic aérien n'ont pas besoin de multiples transmissions vocales. De telles

arrivées peuvent économiser entre 400 et 800 livres de carburant par vol, ce qui fait au total plus de 100.000 \$ en dépenses annuelles pour chaque avion, d'après les responsables de Boeing.

Les premiers tests du système – avec un Airbus A330 et un Boeing 747-400 effectués en Australie ont montré que les arrivées ajustées peuvent économiser du carburant aux compagnies aériennes, diminuer le bruit et réduire la charge de travail du contrôleur et l'encombrement de la fréquence.

Minimum de séparation verticale réduit (RVSM)

Dans une démarche dont on attend qu'elle économise au moins 5 milliards de dollars en coûts de carburant avion aux compagnies aériennes au cours de la prochaine décennie, l'Administration Fédérale de l'Aviation a récemment doublé les routes aériennes entre 29.000 et 41.000 pieds en espaçant les avions de 1000 pieds au lieu de 2000 pieds. L'accroissement du nombre de routes disponibles à haute altitude donne aux pilotes et aux contrôleurs davantage de choix pour permettre à l'avion de suivre des routes plus directes aux altitudes les plus rentables en carburant, économisant temps et argent pour les compagnies aériennes de même que pour les voyageurs.

« Quand vous économisez du carburant, vous économisez de l'argent: c'est aussi simple que ça et des routes plus efficaces économisent le temps du passager », dit Marion C. Blakey, Administrateur de la FAA. « Nous ajoutons des routes aériennes et augmentons la capacité tout en conservant le même haut niveau de sécurité. » La procédure est appelée Minimum de Séparation Verticale Réduit (RVSM) et peut augmenter la capacité en toute sécurité car la plupart des avions sont maintenant équipés de pilotes automatiques et de systèmes d'altimètres doubles plus précis, perfectionnés, dit la FAA.

La séparation horizontale des aéronefs en espace aérien supérieur reste à plus-5 miles. La RVSM a été mise en œuvre en toute sécurité au cours des 7 dernières années dans l'espace aérien moins complexe entre l'Europe et l'Australie et au-dessus de la plus grande partie des Océans Atlantique Nord et Pacifique. En Europe la mise en œuvre réussie de la RVSM en association avec la réorganisation de l'espace aérien a permis une réduction considérable des retards.

Programme d'espacement des départs

En 2000, la FAA dans un effort d'améliorer l'écoulement du trafic aérien de départ tout en maintenant un fonctionnement sûr et organisé a mis en place un nouvel outil de planification et de contrôle de la coordination des vols, appelé Programme d'Espacement des Départs (DSP). Ceci aide la FAA à «fournir un service sûr et ininterrompu à ses clients tout en réduisant les pertes en matière de communication et en augmentant la flexibilité du contrôle du trafic aérien. »

Le DSP permet aux contrôleurs de la navigation aérienne de travailler plus efficacement avec les coordinateurs de la gestion du trafic à une meilleure utilisation de la capacité existante pour l'avion au départ. Le système réduit les délais de départ en série et minimise l'encombrement des zones terminales au sol, de l'espace aérien et des lignes téléphoniques.

Exigences Réglementaires – Réserves de carburant

L'été dernier, la FAA a assoupli une exigence de longue date qui imposait aux avions en vols internationaux d'emporter 10% de carburant supplémentaire pour couvrir les détours dû aux conditions météorologiques, les problèmes de navigation ou la nécessité de prolonger le vol vers un aéroport de déroutement. Les régulateurs laissent quelques compagnies aériennes transporter de plus faibles réserves de carburants sur les vols internationaux pour réduire le poids et économiser de l'argent.

Russ Chew, haut responsable de la circulation aérienne de la FAA, dit que la FAA, entre autres choses, était en train de travailler sur une gestion plus efficace du trafic aérien, sur l'amélioration de la technologie en matière de navigation et des procédures pour permettre des routes plus directes et des plans de vols plus simples. La FAA prévoit d'aider les compagnies aériennes à réduire les coûts du carburant de 1% d'ici à 2008. La FAA a dit par souci

de sécurité, les exceptions aux exigences en matière de carburant pour les vols internationaux sont accordées sur la base du cas par cas.

Jusqu'ici, American Airlines et Continental Airlines sont les deux seuls transporteurs qui ont été autorisés à transporter moins de carburant, d'après la FAA. American Airlines revendique la réduction de sa facture de carburant de 10,5 millions de dollars américains par an grâce à cette nouvelle politique sur les niveaux de réserves de carburant.

Le potentiel d'économies grâce à la réduction des réserves de carburant est beaucoup moindre pour les transporteurs européens du fait qu'ils opèrent déjà avec des contraintes de carburant moitié moindres que celles de leurs homologues américains. En tout cas, beaucoup de compagnies aériennes devraient tirer profit de la flexibilité réglementaire qui leur permet de dégraisser leurs réserves de carburant en arguant des avancées techniques dans le domaine des systèmes de navigation et de communications sophistiqués, des systèmes de planification du vol précis, de la possibilité de mettre à jour le plan de vol grâce à une liaison de données en-route, et de la capacité d'atterrissage en Catégorie III avec des limites comprises entre 200 et 75 mètres pour beaucoup de types d'avions

Les aéroports

Les aéroports peuvent aussi avoir un impact tout à fait important sur le carburant et l'environnement. Les aéroports saturés sont les principaux coupables. On peut faire beaucoup pour diminuer le bruit et améliorer la qualité d'air à ces aéroports. Un des services offerts par IATA dans le domaine du conseil technique est la simulation du flux d'aéronefs aux aéroports. Grâce à l'utilisation d'un modèle de simulation, IATA est capable de déterminer les délais en considérant 1) les règles et procédures existantes et 2) les meilleures pratiques et les améliorations d'infrastructure nécessaires pour s'affranchir des limitations. En comparant les délais avant et après, on peut estimer les économies de coût de carburant et justifier les améliorations.

De bonnes techniques de gestion des aires de stationnement de la part des autorités aéroportuaires peuvent contribuer à réduire les goulots d'étranglement et contribuer à une meilleure gestion du carburant. Ces domaines pourraient inclure une attribution effective et coordonnée des portes, pour éviter les stationnements à distance et un roulage par à-coups, l'utilisation des groupes de parc plutôt que des APUs, que l'on utilise pour le fonctionnement du système de climatisation d'un avion stationné à sa porte. Les APUs alimentées par le carburant sont huit fois plus coûteuses en fonctionnement que l'électricité.

Il y a un besoin d'alerter la conscience des autorités aéroportuaires à l'égard de la crise du carburant et les encourager à rechercher toute occasion d'aider les compagnies aériennes à réduire leur consommation de carburant.

Rendement du carburant – dimension environnementale

1% d'économie de carburant pour un A320 ou un B737-300 aura pour résultat une réduction annuelle de consommation de carburant de **100 tonnes** (32.835 Galons américains) et économisera environ 50.000 dollars US par avion. Cela diminuera aussi l'émission de polluants des quantités suivantes :

318,7 tonnes de CO₂;
123,9 tonnes de H₂O;
2,112 tonnes de NO_x;
98 kg de SO₂; et
56 kg de CO

Considérant qu'il y a plus de 40 millions de vols par an (27 millions de vols réguliers, 13 millions de vols de marchandises), la réduction des émissions pourrait se chiffrer en millions de tonnes.

Un défi particulier pour les constructeurs et les exploitants réside dans les compromis à trouver entre les émissions, le bruit et autres exigences de conception. Dans beaucoup de cas, un avion a tendance à devenir moins rentable en carburant lorsque les critères de conception plus rigoureux en matière de bruit sont pris en compte. De même, des températures de combustion plus élevées pour améliorer le rendement du carburant ont pour résultat typique l'augmentation des niveaux d'oxydes de nitrogène.

Les Membres de IATA prévoient d'atteindre une amélioration de 10% supplémentaires de rendement en carburant sur la totalité de leur flotte d'ici 2010. Ceci pourrait réduire la totalité des émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère dans cette période de presque 350 millions de tonnes par rapport à un scénario dans lequel les niveaux de rendement seraient « gelés » à ceux de l'année 2000.

Enjeu commercial des émissions

Jusqu'à maintenant, l'aviation a été la "vache sacrée" du secteur du transport exclue de toute législation visant à minimiser l'impact et les dommages environnementaux. Mais il est probable que cela va changer dans un avenir proche.

Il y a une prise de conscience accrue de l'impact de l'aviation sur l'environnement à la fois en termes de réchauffement du globe, de bruit et de qualité de l'air local. On estime que la prévision de croissance du trafic aérien « peut être responsable de jusqu'à un quart des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 ».

Avec l'accroissement de cette prise de conscience, les compagnies aériennes font face à la perspective inévitable de l'inclusion de l'aviation dans le schéma de la gestion des émissions de l'union Européenne comme celui de l'année 2008. La gestion commerciale des émissions implique un cadre gouvernemental aux limites d'émission de dioxyde de carbone pour les industries privées. La gestion commerciale des émissions permet aux compagnies d'émettre au-delà de ce qui leur est permis en achetant des autorisations sur le marché. De même, une compagnie qui rejette moins que les quantités allouées peut vendre son surplus .

British Airways a pris la tête dans ce domaine et est déjà membre du plan volontaire de gestion des missions du Royaume Uni actuellement en place. À ce stade, le plan couvre seulement l'exploitation domestique de BA et ses propriétés au Royaume Uni. Néanmoins, BA revendique une impressionnante réduction d'émissions de 17% en comparaison avec le niveau de base du schéma de 1998-2000. Mais, le consensus politique sur le problème, même à l'intérieur de l'Europe, sera difficile à réaliser.

La plupart des compagnies aériennes préfèrent la gestion commerciale des émissions aux taxes environnementales comme le moyen le plus concret et le plus efficace pour combattre les émissions de gaz à effet de serre issues de l'aviation. L'OACI a conclu, « la gestion commerciale des émissions est un mécanisme bien plus rentable pour limiter les émissions de l'aviation internationale en matière de taxes et de charges. Il est impératif pour l'aviation internationale de poursuivre son étude de la gestion commerciale des émissions.

Les implications financiers de la gestion commerciale des émissions pour les compagnies aériennes privées sont encore inconnues. Mais, au moment où l'industrie se prépare à sa mise en œuvre dans les trois prochaines années, il est vraisemblable que la gestion commerciale des émissions sera un facteur majeur de rendement en carburant pour l'industrie.

Pas de petites économies pour les compagnies aériennes!

En réponse au prix élevés du carburant, les compagnies aériennes sont en train de développer une batterie de mesures pour économiser sur la consommation en carburant de leur flotte. Alors que certaines de ces pratiques ont été utilisées pendant des années d'une manière non-systématique, elles sont maintenant mises en œuvre avec une urgence renouvelée au travers de l'industrie au moment où les compagnies aériennes sont aux prises avec les prix élevés du carburant et une concurrence assassine. Une liste non-exhaustive de telles mesures est fournie ci-dessous :

- Maximiser les facteurs de charge et optimiser la position du centre de gravité lors du chargement de l'avion
- Utiliser les simulateurs de vol pour remplacer tests et vols d'entraînement et réduire les vols non-rémunérateurs chaque fois que possible
- Réduire le temps de roulage et rouler avec moins de moteurs entre la porte d'embarquement et la piste
- Utiliser l'équipement électrique d'assistance au sol plutôt que les générateurs du bord
- Améliorer le rendement en carburant de l'avion au travers du programme de maintenance et une action dans les domaines de l'efficacité aérodynamique et la performance moteur
- Voler plus lentement aux altitudes de croisière tout en sacrifiant "très peu" sur sa ponctualité

- Transporter moins de poids en supprimant les fours pesants et les plateaux de service sur les vols où l'on ne sert pas de nourriture chaude, et en réduisant la quantité d'eau et de glace qu'ils transportent
- Adapter des winglets au bout d'une aile pour améliorer le rendement aérodynamique
- Tirer parti des différences de prix entre le carburant des destinations et celui des réserves
- Échanger les turbopropulseurs pour de petits réacteurs
- Faire concorder la charge de carburant plus étroitement avec la charge utile réelle

Une planification des vols meilleure et plus élaborée par l'intermédiaire d'un tracé de trajectoires optimisées – moyens de rendre les routes aussi directes que possible et de raccourcir les trajectoires d'approche en intégrant les facteurs d'effets de vent et les types de temps.

Augmenter l'utilisation des systèmes embarqués de gestion du vol pour calculer l'utilisation optimale de carburant

Entraîner pilotes et coursiers à apprendre comment réduire le remplissage des réservoirs pour alléger l'avion, diminuant ainsi la quantité de carburant consommé

Laver les moteurs à grande eau pour éliminer les dépôts qui se forment et peuvent altérer l'écoulement de l'air au travers des lames de la turbine causant une perte de rendement

Voler en droite ligne autant que possible entre certains couples de villes a pour effet de diminuer les distances parcourues et de réduire la quantité de carburant consommé

Sensibiliser les équipes au sol et les vendeurs de carburant pour éviter le remplissage excessif de l'avion

La Campagne Action Carburant de IATA

Comme indiqué précédemment, il y a plus de 40 millions de vols de transport par an (27 millions de vols réguliers, 13 millions de vols de marchandises) avec un coût d'exploitation pour notre industrie d'environ 375 milliards de dollars US – dont 70 milliards sont attribués au carburant. Une amélioration d'à peine 1% dans le rendement de tout le système pourrait réaliser un bénéfice de 3,75 milliards de dollars US sur la base d'une année.

Ce sont les forces du marché qui pilotent le prix du carburant mais son utilisation ou sa consommation est fortement affectée par la gestion du carburant des compagnies aériennes et la gestion du trafic aérien. À l'avant-garde des efforts dans ce domaine, IATA a lancé un Plan d'Action Carburant en septembre 2004. Le bénéfice estimé depuis son lancement du Plan d'Action Carburant est de **85,3 millions de dollars US (Septembre – Décembre 2004)**.

On s'attend à ce que les bénéfices estimés pour 2005 du fait d'autres améliorations de route soient en excès de **700 millions de dollars US**. Les améliorations majeures incluent la flexibilité des plan de vol et l'accès à la route trans-polaire en Chine, des route nouvelles et réalignées au Moyen-Orient, des améliorations de routes non-ECAC en Europe et des routes nord américaines prises au hasard parmi les Trajectoires de l'Atlantique Nord vers la Côte Ouest des États-Unis.

IATA a établi que ces économies pourraient être facilement réalisées si les États et les Fournisseurs du Service de la Navigation Aérienne (ANSPs) étaient au fait des préoccupations de leurs clients, les utilisateurs de l'espace aérien. À cette fin, IATA a lancé une **Campagne « Gagner une minute »**, en demandant aux fournisseurs de service d'économiser ne serait-ce qu'une minute grâce à une meilleure conception et/ou gestion de leur espace aérien. Cela semble simple et –même les fournisseurs de service en conviennent.

Cette action à elle seule pourrait économiser aux usagers de l'espace aérien un stupéfiant milliard de dollars US par an en coût de fonctionnement.

IATA a contacté tous les fournisseurs de service de Navigation Aérienne et beaucoup ont répondu positivement. IATA travaille aussi aux plus hauts niveaux avec l'organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). Les Groupes Régionaux de Prévision et Mise en Oeuvre l'OACI (connus sous le sigle PIRGS) ont accepté de mettre la priorité voulue et l'accent sur l'environnement et les économies de carburant. Il est important que tous les partenaires reconnaissent ce problème comme LEUR priorité et pas seulement celle des usagers de l'espace aérien.

En étroite collaboration avec ses Membres et les experts en carburant de l'industrie, IATA a développé un guide des meilleures pratiques en matière de carburant pour les compagnies aériennes et les Fournisseurs de Service de

Navigation Aérienne intitulé « Document d'Information et Meilleures Pratiques pour la Gestion du Carburant et de l'Environnement ». ce document est disponible sur le site Internet de IATA à www.iata.org/fuelaction

Le document d'information identifie les domaines dans lesquels on pourrait économiser du carburant et répertorie les meilleures pratiques de l'industrie dans le rendement en carburant d'un point de vue compagnie aérienne et ANSP. Il comprend une liste de vérifications exhaustive pour permettre à la direction des compagnies aériennes de vérifier leur système actuel de gestion du carburant et s'assurer qu'elles tirent pleinement parti de toutes les possibilités généralement disponibles pour réduire les dépenses de carburant, dans les limites de la sécurité.

Goutte à goutte, chaque économie compte!

Sous le coup d'un effondrement soudain dans l'économie mondiale, le prix élevé du pétrole et des produits pétroliers va vraisemblablement prédominer. Il y a des indications que les diverses industries qui dépendent de l'énergie fossile sont en train de s'adapter aux nouveaux niveaux de prix. Contre Sur cette toile de fond, la pression pour une plus grande rentabilité du carburant se maintiendra, si elle ne s'accroît pas par la suite, au moment où les compagnies aériennes tentent de survivre dans l'environnement de compétition assassine de cette industrie.

L'effet conjugué de la poussée technologique au travers du progrès technologique discuté plus haut et la traction environnementale de la législation environnementale à venir va contribuer à faire de la rentabilité du carburant un but fondamental pour l'industrie.

Au moment où les compagnies aériennes épuisent une à une toutes les possibilités à leur portée pour économiser le carburant, elle ont besoin de voir au-delà et d'engager activement d'autres partenaires comme les aéroports et les Fournisseurs de Service de Navigation Aérienne là où une optimisation plus poussée peut être accomplie. Un engagement de la communauté toute entière est nécessaire pour atteindre le niveau suivant en matière de rendement du carburant.