



## **CONFÉRENCE SUR L'AVIATION ET LES CARBURANTS ALTERNATIFS**

**Mexico (Mexique), 11 – 13 octobre 2017**

### **Point 4 : Définition de la vision de l'OACI sur les carburants d'aviation alternatifs et objectifs futurs**

#### **EFFICACITÉ DES BIOCARBURANTS D'AVIATION DU POINT DE VUE DE LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>**

(Note présentée par la Fédération de Russie<sup>1</sup>)

##### **RÉSUMÉ**

Les membres du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de l'ONU estiment que les émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> sont la principale cause de l'augmentation de la température du globe. En conséquence, il faut trouver pour l'aviation civile internationale l'option la plus efficace pour assurer une réduction réelle des émissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle mondiale.

La présente note avance des données techniques qui permettront à la CAAF2 d'examiner le potentiel qu'offrent les biocarburants d'aviation pour atteindre l'objectif ambitieux mondial d'une croissance carboneutre à partir de 2020 (CNG 2020) et de se pencher aussi sur d'autres aspects de l'adoption rapide de ces types de carburants, conformément aux Objectifs de développement durable de l'ONU, tout en tenant compte des enjeux tels que la sécurité des vols, la sécurité alimentaire et la sécurité en approvisionnement en eau.

La suite à donner par la Conférence figure au paragraphe 7.

### **1. INTRODUCTION**

1.1 À l'OACI, on estime que les biocarburants ne sont pas les seuls combustibles qui peuvent être utilisés en théorie comme possibles carburants alternatifs pour l'aviation. En effet, les carburateurs produits à partir de la conversion d'un vaste éventail de sources renouvelables provenant de la biomasse en biocarburateurs durables sont également à l'étude.

1.2 Dans ce contexte, il existe une opinion largement répandue voulant que les carburants d'aviation alternatifs constituent un élément clé pour réaliser l'objectif ambitieux mondial d'une croissance carboneutre en 2020. De plus, certaines institutions internationales reconnues sont d'avis que

---

<sup>1</sup> La traduction en langue russe de la présente note est fournie par la Fédération de Russie.

le remplacement à grande échelle des combustibles fossiles par des carburants alternatifs permettra de réduire de 50 % le volume des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation civile internationale par rapport à l'année de référence 2005. Cependant, ces vues ne sont pas étayées par des faits concrets.

## 2. CAPACITÉ DE PRODUCTION DE CARBURANTS ALTERNATIFS

2.1 Selon certaines estimations, la planète consomme quotidiennement une quantité de pétrole équivalente à l'énergie solaire que la Terre peut emmagasiner pendant mille ans. Même si cette évaluation n'est pas entièrement exacte, il semblerait qu'une industrie des biocarburants ne pourrait répondre à la demande d'énergie mondiale, même dans le secteur de l'aviation.

2.2 « On estime qu'en 2020, les carburants alternatifs durables pourraient représenter jusqu'à 2 pour cent de cette consommation de carburant. On se heurte à de grandes incertitudes pour prévoir la part des carburants alternatifs durables à long terme... » (par. 2.1.3 de la note A39-WP/55 présentée par le Conseil de l'OACI). Même si, à l'heure actuelle, on mise surtout sur les biocarburants de troisième génération, qui nécessitent moins de cultures vivrières, le problème central demeure la quantité suffisante de terres nécessaire à leur production. Nous énumérons ci-dessous quelques faits pour illustrer ce problème.

### 2.3 Affectation des sols et biocarburants

2.3.1 L'insuffisance de terres pour répondre à la demande mondiale en biocarburants constitue une préoccupation majeure. Selon la matière première nécessaire pour produire suffisamment de biocarburants afin de répondre à la demande, la quantité de terres requise peut être énorme. Voici quelques chiffres sur la surface qui serait nécessaire pour répondre aux seuls besoins de **l'industrie mondiale de l'aviation** : le *jatropa* devrait être planté sur plus de 2,7 millions de km<sup>2</sup>, soit près du tiers du territoire de **l'Australie** ; la *caméline* nécessiterait une surface de deux millions de km<sup>2</sup> ; et il faudrait une surface de 68 000 km<sup>2</sup> pour la culture des algues, l'équivalent du territoire total de **l'Irlande**.

2.3.2 L'industrie de l'aviation représentant seulement 13 % de la consommation totale de carburant, il faudrait multiplier les chiffres ci-dessus par dix pour englober la **demande mondiale en carburant** : le *jatropa* devrait être planté sur plus de 27 millions de km<sup>2</sup>, une surface supérieure au territoire réuni de **la Russie et des États-Unis**, et il faudrait destiner 680 000 km<sup>2</sup> à la culture des algues, un territoire plus vaste que toute la **France**.

2.3.3 Même si la totalité des 1,79 million de km<sup>2</sup> de terres cultivées aux États-Unis était destinée à la culture du maïs pour produire de l'éthanol, le volume de carburant ainsi produit ne suffirait qu'à faire rouler automobiles et camions aux États-Unis pendant à peine 81 jours.

2.3.4 Il va de soi qu'il n'y a pas suffisamment de terres à l'heure actuelle pour répondre à la demande de carburant. En conséquence, il faudrait défricher des zones recouvertes de forêts, ce qui libérerait de vastes quantités de carbone, créant ainsi une **dette en carbone qu'il faudra des siècles pour rembourser**.

2.3.5 En 2013, Exxon Mobil est arrivée à la conclusion que les biocarburants produits à partir d'algues ne seront pas viables avant au moins 25 ans.

2.3.6 Il y a lieu de noter que ces calculs ne portent que sur l'aspect économique et ne tiennent pas compte des conséquences pour l'environnement, qu'il nous faut encore aborder.

### **3. ENJEUX ENTOURANT LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET LA SÉCURITÉ DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU**

3.1 Selon le « scénario moyen » du Fonds des Nations Unies pour la population, la population mondiale augmentera d'environ deux milliards de personnes pour atteindre près de dix milliards d'habitants en 2050.

3.2 Les biocarburants ont une incidence considérable sur le potentiel de production alimentaire sur la Terre. Chaque année, des millions de personnes sont acculées à la pauvreté en raison de l'augmentation du prix des aliments. « [TRADUCTION] Pour remplacer à peine 5 % de la consommation nationale de diesel par du biocarburant, il faudrait détourner environ 60 % des terres actuellement destinées à la culture du soja », indique Matthew Brown, expert en énergie et ancien directeur du programme d'énergie de la *National Conference of States Legislatures*.

3.3 Selon certaines estimations, en 2020, le doublement de la production de biocarburant par rapport aux chiffres de 2006 se traduira par un nombre de 90 millions de personnes additionnelles menacées de famine qui s'ajouteront aux populations déjà à risque.

3.4 L'augmentation du nombre de personnes confrontées à la famine en raison de la hausse de la production de biocarburants se fera sentir principalement en Asie orientale ; cependant, près de 20 millions de personnes de pays « développés » seraient également à risque.

3.5 La principale cause du risque de famine réside dans l'augmentation du prix des aliments, les terres agricoles offrant un « meilleur rendement » si elles servent à cultiver les matières premières des biocarburants. En effet, les agriculteurs feront grimper le prix des denrées alimentaires pour compenser leur manque à gagner s'ils ne destinent pas leurs terres à la culture des matières premières entrant dans la production de biocarburants (<http://biofuel.org.uk/disadvantages-of-biofuels.html>).

3.6 L'on sait aussi que d'importantes quantités d'eau sont utilisées pour cultiver et transformer les matières premières des biocarburants. Même en excluant les biocarburants, le monde fait déjà face à des pénuries d'eau. Ce problème est particulièrement aigu dans certaines régions de l'Afrique, de l'Asie du Sud-Est, de l'Amérique du Sud et de l'Amérique centrale. Selon les estimations, seul le tiers des pays les moins développés auront suffisamment d'eau pour répondre à leurs besoins en 2025.

3.7 Tout semble indiquer que la lutte pour les ressources hydriques sera l'une des causes majeures de conflits entre les États dans les prochaines décennies. Par conséquent, l'augmentation démesurée de la production des biocarburants constituera une des sources d'intensification des tensions politiques dans le monde.

### **4. POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub> DES BIOCARBURANTS**

4.1 Même si on parvient à remplacer complètement les combustibles fossiles, les biocarburants ne permettront pas au secteur de l'aviation d'atteindre la neutralité en carbone en raison des émissions générées pendant l'ensemble de leur cycle de vie. Si l'on tient compte des engrais utilisés et de la transformation, les émissions de CO<sub>2</sub> de certains biocarburants sont plus élevées que celles des combustibles fossiles.

4.2 Dans bien des cas, la production de biocarburants nécessite en fait plus d'énergie que celle qu'ils produiront. À titre d'exemple, dans une étude réalisée en 2005, le chercheur David Pimentel de l'Université Cornell a constaté que la production d'éthanol à base de maïs consomme 29 % d'énergie de plus que l'énergie que le produit final peut générer. Les constatations sont tout aussi inquiétantes en ce qui concerne la fabrication de biodiesel à partir de fèves de soja. « L'utilisation de la biomasse végétale

pour produire des carburants liquides ne présente tout simplement aucun avantage du point de vue énergétique », conclut M. Pimentel.

4.3 « [TRADUCTION] Une étude récente du Centre commun de recherche (CCR) – l'organe de recherche de la Commission – est venue confirmer les constatations d'études antérieures de l'UE indiquant que le biodiesel produit à partir de cultures comme le colza nuit davantage au climat que le diesel conventionnel » (<http://www.reuters.com/article/eu-biofuel-idUSL6N0FH1QK20130711>).

#### 4.4 **Rendement énergétique des biocarburants**

4.4.1 « [TRADUCTION] L'essence E85 produit moins d'énergie par volume que l'essence élaborée à partir de combustibles fossiles ; les véhicules pluricarburant parcourent une distance jusqu'à 30 % inférieure avec l'E85. Autrement dit, le conducteur obtient moins de milles par dollar dépensé » (<https://www.thoughtco.com/e85-compatible-vehicles-85320>).

#### 4.4.2 **Teneur énergétique des biocarburants :**

- a) la teneur énergétique du biodiesel est environ 90 % de celle du diesel élaboré avec du pétrole ;
- b) la teneur énergétique de l'éthanol est environ 50 % de celle de l'essence ;
- c) la teneur énergétique du butanol est environ 80 % de celle de l'essence.

4.4.3 La teneur énergétique plus faible des biocarburants signifie que les véhicules parcourent des distances plus courtes avec la même quantité de carburant. S'agissant des vols commerciaux d'aéronefs, la plus faible teneur en énergie se traduit par une diminution de la capacité disponible en charge payante. Ces facteurs devraient être pris en considération lorsqu'on se penche sur les paramètres de mesure des émissions.

4.4.4 D'aucuns estiment que la plupart des biocarburants sont « à faible teneur en carbone ». En moyenne, les émissions de CO<sub>2</sub> de la combustion de biocarburants sont équivalentes aux émissions de CO<sub>2</sub> des combustibles fossiles, par unité d'énergie produite. C'est là le patron biochimique standard. Ainsi, l'expression « carburant à faible teneur en carbone » ne concerne que l'absorption de CO<sub>2</sub> par les plantes pendant leur croissance, mais elle perd son sens si on prend en compte « les émissions pendant tout le cycle de vie » d'un biocarburant.

4.4.5 En toute justice, il importe de noter que les résultats peuvent être positifs pour les **biocarburants produits à partir de résidus agricoles** qui, autrement, finiraient dans un site d'enfouissement. À titre d'exemple, du biodiesel peut être élaboré à partir des résidus des procédés de transformation de la volaille. Si le prix des combustibles fossiles subit une nouvelle hausse, ces types de carburants à base de résidus pourraient présenter un attrait économique et on pourrait pousser leur développement plus loin.

## 5. **PROBLÈMES ENTOURANT LA CERTIFICATION DES BIOCARBURANTS D'AVIATION**

5.1 Les caractéristiques physiques des biocarburants sont différentes de celles des combustibles fossiles, en particulier en ce qui a trait à la stabilité de la température (par ex., à basse température) et aux effets de l'usure des moteurs. Tous les types de biocarburants doivent donc être certifiés pour assurer une utilisation sûre dans les moteurs d'aéronef. Dans certains cas, il peut être nécessaire de procéder à d'onéreuses modifications de la conception du type de moteur de l'aéronef.

5.2 Quelques milliers de vols d'essai réguliers avec des passagers ont été réalisés jusqu'à présent, avec du carburant interchangeable (essentiellement un mélange de 30 % de biocarburéacteur et de 70 % de kérosène du type Jet A-1). Il faut savoir que les rapports techniques détaillés présentant le résultat de ces vols d'essai n'ont toujours pas été publiés. De plus, aucun vol n'a été effectué sur des routes transpolaires avec ce type de biocarburéacteur interchangeable vu les risques accrus pour la sécurité (en particulier si la température du carburant embarqué chute en-deçà de - 60° C).

5.3 Aussi, de coûteuses procédures de certification de différents types de biocarburants interchangeables semblent avoir une incidence négative notable sur le prix des biocarburéacteurs, alors même que la capacité de production est très limitée à l'heure actuelle.

## **6. ANALYSE COÛTS-AVANTAGES DU RECOURS AUX BIOCARBURANTS D'AVIATION**

6.1 Les biocarburéacteurs d'aviation coûtent quatre fois plus cher que le kérosène de type Jet A-1 et présentent également des risques additionnels pour la sécurité des vols. Par ailleurs, l'exploitation d'avions à réaction de nouvelle génération permet une amélioration du rendement du carburant jusqu'à 25 % tout en élevant considérablement le niveau de sécurité des vols.

6.2 Comme nous l'avons indiqué précédemment, seuls les biocarburants produits à partir de résidus biologiques, notamment les résidus de l'agriculture, permettent une réduction réelle des émissions de CO<sub>2</sub>. Cependant, pour des raisons évidentes, la quantité de ces biocarburants est extrêmement limitée et ne saurait suffire à atteindre l'objectif ambitieux d'une croissance carboneutre en 2020.

6.3 Vu la faible capacité de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, le prix beaucoup plus élevé des biocarburants d'aviation, les problèmes de logistique (les biocarburants doivent être stockés dans des réservoirs distincts) et les risques accrus pour la sécurité dus à l'emploi de biocarburants interchangeables, il peut être recommandé que les exploitants d'aéronefs investissent plutôt dans le renouvellement accéléré du parc aérien, qui se traduit par des réductions réelles et considérables des émissions de CO<sub>2</sub>, assure la sécurité des vols et renforce l'attrait commercial du transport aérien mondial.

6.4 En même temps, l'accroissement des investissements dans la production de biocarburants d'aviation aboutira inévitablement à un ralentissement du développement technologique de l'aviation civile internationale, ce qui contribuera à une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>.

## **7. SUITE À DONNER PAR LA CAAF/2 :**

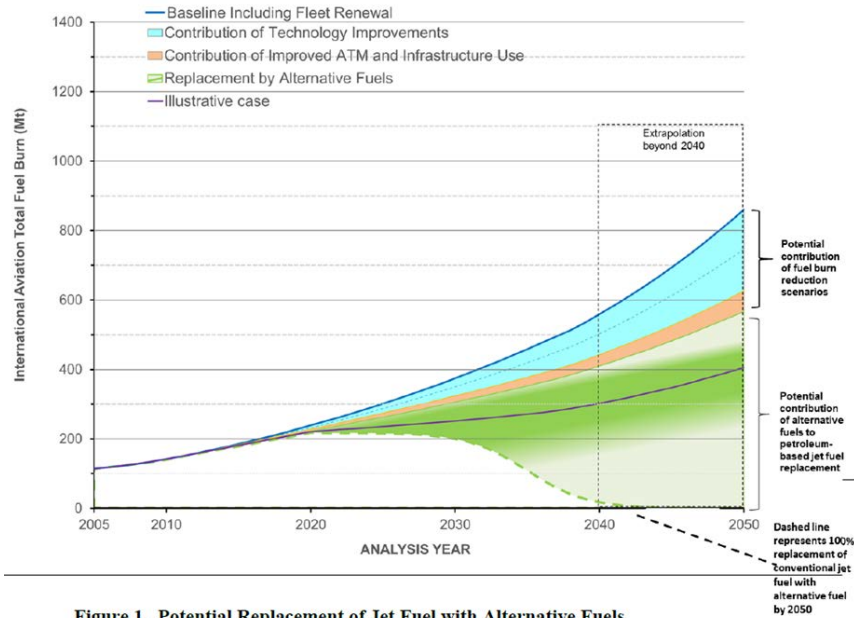
7.1 La CAAF/2 est invitée à :

- a) soutenir la production de biocarburants élaborés à partir de résidus biologiques pour les véhicules de service des aérodromes afin de réduire concrètement les émissions de CO<sub>2</sub> et de protéger l'environnement ;
- b) recommander au Conseil de l'OACI de charger le CAEP de revoir la question de l'adoption rapide des biocarburants pour l'aviation civile internationale en raison de leur efficacité environnementale, de l'analyse coûts-avantages, y compris les coûts de certification, et des défis en matière de sécurité des vols, tout en prenant en compte les enjeux de sécurité alimentaire et de sécurité de l'approvisionnement en eau, conformément aux Objectifs de développement durable des Nations Unies ;

- c) recommander au Conseil de l'OACI de charger le CAEP de résumer et de publier des rapports techniques sur les vols d'essai et les vols réguliers utilisant des biocarbuéracteurs, en prenant en compte tout d'abord l'analyse de l'incidence de l'utilisation d'un biocarburant sur la sécurité aérienne et sur la navigabilité des aéronefs et des moteurs d'aéronefs.

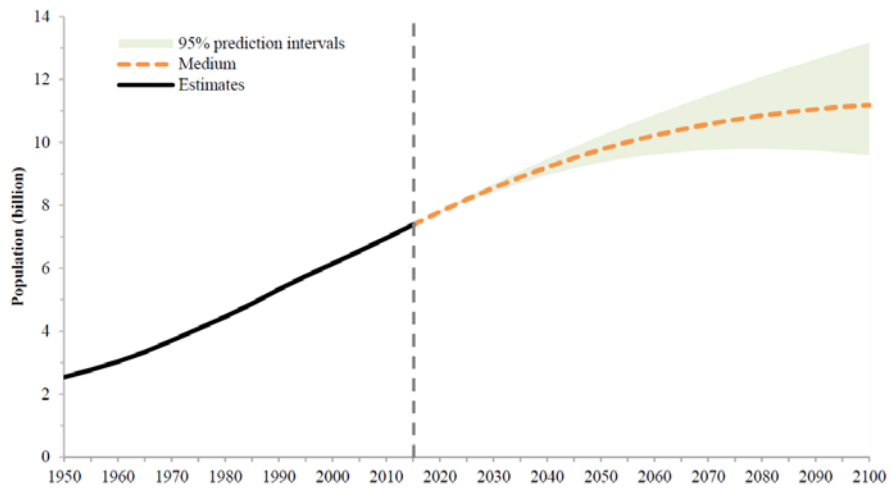
-----

**APPENDICE**



**Figure 1. Potential Replacement of Jet Fuel with Alternative Fuels**

**Figure 2. Population of the world: estimates, 1950-2015, and medium-variant projection with 95 per cent prediction intervals, 2015-2100**



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2017). *World Population Prospects: The 2017 Revision*. New York: United Nations.