

Aviation et problématiques énergétiques

La certification des carburants alternatifs

Note d'information technique



© Rolls-Royce PLC 2008

Le transport aérien est particulièrement demandeur d'alternatives aux carburants issus du pétrole, qui puissent lui garantir une moindre dépendance au pétrole, tout en réduisant son impact sur l'environnement.

En effet, le transport aérien contribue aujourd'hui pour environ 3 % aux émissions de carbone anthropique responsable du réchauffement climatique. Les carburants aéronautiques représentent près de 5,4 % de l'ensemble de la consommation de pétrole (source : AIEA, 2005).

Trois types d'actions sont envisagés pour minimiser la dépendance énergétique au pétrole tout en atténuant l'impact climatique de l'aviation :

- ✓ Optimisation des opérations de navigation aérienne (roulage des avions moteur éteint, optimisation des routes, approche en descente continue...);
- ✓ Actions de nature économique (marchés de permis d'émissions, redevances, taxation). À ce titre, le transport aérien est inclus dans le système européen d'échange de quotas d'émissions de GES depuis 2008 ;
- ✓ Incitation à la recherche et développement (meilleure connaissance de l'impact radiatif, construction aéronautique, carburants alternatifs...). La France joue un rôle majeur dans l'élaboration des programmes européens de soutien à l'innovation (conseil ACARE, programmes Clean Sky et SESAR).



Note réalisée dans le cadre de la mission de C. Husser
(Mastère d'Action Publique de l'École Nationale des Ponts et Chaussées)

Novembre 2011

service technique de l'Aviation civile

L'utilisation de carburants alternatifs au kérosène est une réponse possible à ces enjeux, sous certaines conditions (notamment l'impact environnemental de la filière de production) et s'inscrit dans les deux derniers types d'actions suscités. Néanmoins, les carburants aéronautiques répondent à des spécifications précises, liées aux fortes variations de leurs conditions d'emploi (pression, température, humidité...) et aux contraintes de performance des avions (densité énergétique...). Les carburants alternatifs doivent donc prouver qu'ils sont parfaitement miscibles avec les carburants actuels et interchangeable en partie ou en totalité avec le kérosène conventionnel.

Quelle spécification pour les carburants alternatifs ?

Les carburants alternatifs au carburateur conventionnel doivent répondre aux besoins et contraintes de l'ensemble des acteurs impliqués dans la production, la distribution, la consommation des carburants. La grande diversité des parties prenantes, des compagnies pétrolières aux compagnies aériennes en passant par les armateurs de navires pétroliers, les gestionnaires de pipelines, les motoristes et avionneurs, les exploitants d'aéroport et les sociétés d'assistance en escale, rend la définition d'une spécification satisfaisant chacun compliquée.

Les spécifications existantes des carburants conventionnels pour l'aviation sont établies par des organismes producteurs de spécifications rassemblant des consommateurs, des producteurs, les institutions de contrôle et de régulation. Ces organismes fonctionnent par consensus des parties prenantes (c'est le cas de la plus importante d'entre elles, l'*American Society for Testing and Materials International, ASTM Intl*), ou à tout le moins, disposent d'un organe consultatif rassemblant les parties prenantes. Le poids de l'histoire et le mode de décision par consensus ont permis l'émergence dans le monde occidental de deux spécifications pour le carburateur pour turbine d'aviation (JetA/JetA1) : l'ASTM D1655 et le Defence Standard 91-91 (diffusée par le ministère de la défense britannique).

Les spécifications de carburateur décrivent un ensemble de paramètres physico-chimiques (température de gel, point éclair, contenu énergétique, composition...) et les additifs autorisés, le tout correspondant aux exigences de performance et de sécurité des carburants aéronautiques.

Cependant, le développement des moteurs et des avions s'est fait en tenant compte des carburants existants et certaines propriétés de ces carburants non spécifiées (ou propriétés implicites) peuvent s'avérer indispensables au fonctionnement des matériels en toute sécurité.

C'est la raison pour laquelle, l'introduction de carburants aéronautiques non conventionnels dans les spécifications a nécessité de nombreux essais et travaux de caractérisation des nouveaux composants afin d'évaluer leur compatibilité avec les avions, les réseaux de distribution mais aussi leur miscibilité avec le carburant conventionnel. Les organismes ont d'abord établi un protocole de qualification individuel d'un produit, afin de normaliser le processus et de permettre aux candidats d'en évaluer le coût et les contraintes. Face à la multiplication des produits non conventionnels candidats à cette qualification, il est apparu nécessaire d'élargir ce cadre à la qualification d'une famille de produits (issus d'un même procédé de fabrication).

Le développement de ces travaux de normalisation a largement été impulsé (et financé) par les Etats-Unis, qui ont créé une « *Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative* » (CAAFI), rassemblant tous les acteurs volontaires et dont l'objectif est de développer les carburants aéronautiques alternatifs dans un but notamment d'indépendance énergétique.

Le leadership pris par les USA dans ce domaine soulève la question de la bonne prise en compte des intérêts et des problématiques françaises et européennes dans l'établissement de ces spécifications qui s'imposeront à tous.

Quelle place pour l'action publique française ?

Dans un environnement international reposant avant tout sur le consensus des acteurs, le pouvoir d'influence est primordial et la défense et la promotion des intérêts français et européens passe par la conviction des autres parties prenantes.

Il est donc nécessaire que les participants français aux instances de spécification aient une vision partagée des enjeux et qu'ils soient capables de la porter au niveau européen puis international. C'est l'un des objectifs de l'initiative Futurs Carburants Alternatifs (Ini FCA) de la DGAC qui a vocation à être le bras armé du Conseil d'Orientation de la Recherche Aéronautique Civile (CORAC) en matière de carburants aéronautiques et plus particulièrement du sous-groupe Normalisation/certification dont les travaux ont débuté en février 2010.

Plusieurs enjeux ont été identifiés, propres à la France (prise en compte des besoins militaires spécifiques à une industrie hexagonale), ou de portée plus générale : les problématiques de traçabilité, d'influence des carburants alternatifs sur le vieillissement et la maintenance à long terme, l'effet des carburants alternatifs sur les émissions polluantes.

Certains de ces enjeux n'ont pas été pleinement intégrés aux processus de qualification car ils demandent du temps (observation du vieillissement en exploitation), des réorganisations logistiques (traçabilité des produits dans les réseaux de pipelines américains), ou qu'ils ne répondent pas aux objectifs prioritaires de la spécification que sont la performance et la sécurité.

Par ailleurs, la France bénéficie de la présence d'acteurs couvrant l'ensemble de la chaîne de production, de distribution et de consommation des carburants aéronautiques. Ce vivier de compétence peut permettre à la France d'acquérir un rôle moteur dans le développement de carburants alternatifs pour l'aéronautique.

En premier lieu, les outils de soutien à la recherche et à l'industrie pourront aider la mise en œuvre de programmes de recherche sur ces carburants, comme par exemple le programme en gestation CAER (IFP, ONERA, Snecma, Airbus, Dassault, DGA) qui vise à identifier des filières prometteuses sur les plans de la spécification, de la viabilité économique et du bilan environnemental. Ce soutien de l'État est nécessaire pour pérenniser le développement en raison des incertitudes, en recherche amont, portant sur la qualification des produits pour l'aéronautique, ainsi que des coûts importants d'un programme de qualification d'un carburant (liés notamment aux quantités minimales à produire pour la phase de qualification, qui nécessitent la réalisation d'une usine pilote capable de produire plusieurs dizaines de milliers de litres en quelques mois). En outre, les carburants alternatifs d'origine fossile, bien que peu performants d'un point de vue environnemental, ne doivent pas être exclus d'entrée de jeu car ils représentent la technologie la plus mature à l'heure actuelle pour la réalisation de carburants alternatifs. Leur développement permettra d'optimiser les procédés de fabrication qui pourront par la suite être adaptés à des matières premières renouvelables, tout en permettant l'acquisition d'expérience sur l'exploitation de ces carburants synthétiques.

Enfin, l'Initiative FCA doit contribuer à la définition de la stratégie française en matière de carburants alternatifs et contribuer à l'atteinte des objectifs européens en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans les transports.

À ce titre, l'ouverture vers les autres modes de transports doit être améliorée, afin d'éviter le développement de stratégies concurrentes (compétition sur les ressources) et d'atteindre ces objectifs au meilleur coût pour la société.

Ainsi, dans le contexte international et décentralisé de la normalisation des carburants alternatifs, la France dispose des outils et ressources permettant d'influer sur les évolutions.

Ce contexte décentralisé renforce paradoxalement le besoin d'une action publique efficace, capable d'agrèger les enjeux multiples et parfois contradictoires des acteurs pour développer des propositions cohérentes et complètes à même de susciter l'adhésion de l'ensemble des acteurs.

Recommandations

L'État, et plus particulièrement son administration chargée de l'aviation civile, prévoit de conduire une action d'influence et de catalyseur pour favoriser le développement des carburants aéronautiques alternatifs.

Au niveau de la France :

- ✓ Développer des échanges entre les acteurs français pour favoriser une vision transversale des enjeux et des problématiques liés aux nouveaux carburants aéronautiques ;
- ✓ Poursuivre l'état des lieux du patrimoine industriel, technique et scientifique pouvant contribuer à la qualification des carburants aéronautiques ;
- ✓ Associer le groupe Normalisation/Certification de l'Initiative FCA aux travaux de recherche en cours ou imminents (programme CAER notamment, pour son volet relatif à la caractérisation des carburants) ;
- ✓ Améliorer la coordination avec l'action publique en matière de carburants alternatifs terrestres pour permettre un développement cohérent des filières.

Au niveau européen :

- ✓ Impulser la mise en place d'une plateforme européenne sur les carburants aéronautiques alternatifs ;
- ✓ Contribuer aux réflexions de l'Agence Européenne de Sécurité Aérienne pour un positionnement rapide sur les questions posées par la recertification des avions et moteurs vis-à-vis des nouveaux carburants.

Au niveau international :

- ✓ Fédérer les participants européens et français pour peser plus fortement sur les orientations et les décisions des organismes producteurs de spécifications de carburateurs ;
- ✓ Favoriser l'implication des futures filières de production européennes de carburants aéronautiques alternatifs au sein de ces organismes (ASTM, DefStan).

Ressources, territoires, habitats et logement
 Énergie et climat Développement durable
 Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

service technique de l'Aviation civile
 31, avenue du Maréchal Leclerc
 94381 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX
 Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00
 Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse
 9, avenue du Docteur Maurice Grynfolgel - BP 53735
 31037 TOULOUSE CEDEX
 Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00
 Fax 33 (0) 1 49 56 83 02

Centre de test de Biscarrosse
 Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38
 40602 BISCARROSSE CEDEX
 Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73
 Fax 33 (0) 5 58 78 02 02