

Châtillon, le 23 février 2011
Communiqué de presse

Etude SWAFEA coordonnée par l'Onera
Bilan du colloque des 9 & 10 février 2011 à Toulouse :
Carburants alternatifs pour l'aviation : les défis sont immenses
mais le secteur aéronautique exprime la volonté de suivre cette voie

Les carburants alternatifs sont-ils une voie à suivre ? Sont-ils une solution techniquement envisageable et économiquement viable ? Sont-ils acceptables du point de vue environnemental et sociétal ? Sur quels axes de recherche, de développement et de déploiement investir ? Voici les interrogations soulevées à l'occasion du colloque SWAFEA¹ qui s'est tenu les 9 et 10 février 2011 à Toulouse. Financée par la Commission Européenne, SWAFEA est une étude de 26 mois qui réunit 18 partenaires² fédérés par l'Onera, le centre français de la recherche aéronautique et spatiale. Le rapport final de l'étude sera remis par l'Onera fin avril 2011 à la Commission Européenne. L'objectif de ce colloque était de présenter les résultats à l'ensemble des acteurs du domaine et d'en débattre à l'occasion de tables-rondes thématiques abordant les problématiques techniques, environnementales et économiques. Bien que les défis à relever soient nombreux, il ressort de ce colloque que le secteur aéronautique veut aller de l'avant.

Une compatibilité avérée entre biocarburants et moteurs actuels

Deux voies sont aujourd'hui des candidates sérieuses pour une utilisation à court terme des biocarburants dans l'aviation. La première, dite « BtL » (*biomass to liquid*), utilise le procédé Fischer-Tropsch, qui permet de transformer toute matière organique, et en particulier les plantes lignocellulosiques, en un carburant liquide. La seconde est l'hydrotraitement des huiles végétales, procédé qui consiste à éliminer l'oxygène contenu dans ces huiles pour les transformer en hydrocarbure. Les carburants obtenus à partir de ces deux voies peuvent être incorporés à hauteur de 50% dans le kérosène conventionnel, le Jet A-1. Si la première est d'ores et déjà approuvée, la seconde est en cours d'approbation.

D'autres voies ont également été étudiées par SWAFEA, la priorité étant donnée à des carburants entièrement compatibles avec les systèmes actuels (« drop-in »). Les composés naphthéniques, qui pourront être obtenus par liquéfaction de la biomasse, sont notamment une voie envisageable.

Par ailleurs, les quantités de biocarburants disponibles à court terme étant limitée, une phase initiale de déploiement pourrait être envisagée avec des taux d'incorporation réduits de l'ordre de 20% (au lieu de 50%). Cette incorporation à hauteur de 20% permettrait un relâchement des exigences techniques, comme par exemple la tenue à froid (-47°C) et abaisserait ainsi le coût de production du biocarburant. Une norme spécifique serait à définir.

¹ Sustainable way for alternative fuel and energy in aviation, Voie durable vers des carburants et une énergie alternatifs pour l'aviation

² ONERA, Bauhaus Luftfahrt, German Aerospace Center (DLR), Altran, IFP, University of Sheffield, AIRBUS, AIR FRANCE, CERFACS, CONCAWE, EADS-IW, EMBRAER, ERDYN, IATA, INERIS, INRA, ROLLS ROYCE (UK and Germany), SHELL, SNECMA.

Un potentiel réel de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Les biocarburants présentent l'avantage, par rapport aux carburants fossiles, d'être produits à partir de plantes. Or, ces plantes absorbent du CO₂ pendant leur croissance. D'où, faute d'atteindre une neutralité parfaite sur l'ensemble du cycle de vie, un gain important en matière de rejets de gaz à effet de serre (GES).

La directive européenne sur les énergies renouvelables fixe la part de ces énergies à 10% dans le secteur des transports en 2020. Elle requiert ainsi des biocarburants qu'ils présentent une réduction de 60% des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport aux carburants fossiles sur leur cycle de vie. D'où l'importance d'évaluer l'impact d'un biocarburant de sa production jusqu'à sa combustion.

Les évaluations conduites dans le cadre de SWAFEA démontrent que les émissions sur l'ensemble du cycle de vie d'un biocarburant sont essentiellement liées à la culture de la biomasse (usage des engrais, diesel pour les machines agricoles, etc.). Ceci signifie que toute introduction des biocarburants, et notamment dans l'aéronautique, requiert une attention particulière aux pratiques agricoles.

Un facteur prédominant est également le changement d'utilisation des sols. En effet, abattre une forêt pour planter, par exemple, des plantes annuelles libère une quantité considérable de GES. A tel point qu'il peut falloir des décennies pour compenser ces émissions initiales. Mais ce bilan peut varier, et même devenir positif, suivant la plante initialement cultivée et celle utilisée en remplacement.

Si l'importance d'évaluer les émissions d'un biocarburant sur l'ensemble de son cycle de vie est unanimement reconnue, il existe néanmoins différentes approches. Les tendances obtenues pour une culture donnée sont cohérentes, mais les résultats quantitatifs peuvent eux varier ; ce qui peut poser des difficultés vis à vis du respect d'une réglementation qui imposerait un seuil quantitatif. Toutefois, trouver une méthode d'analyse de cycle de vie universellement acceptée paraît difficile. L'essentiel est d'être transparent dans ses choix, s'accordent à dire plusieurs experts, dont le représentant de la « Roundtable for Sustainable Biofuels » (Collectif pour des biocarburants durables), une organisation qui a déjà établi des critères de certification environnementale.

L'étude SWAFEA s'est également intéressée aux impacts atmosphériques de la combustion des biocarburants. Les quelques essais réalisés sur des moteurs utilisant des biocarburants à hauteur de 50% mettent en évidence une diminution des émissions de suies de l'ordre de 30 à 50 %. Ces suies sont notamment à l'origine de la formation des traînées de condensation. Les résultats préliminaires de l'étude SWAFEA montre que cette diminution des émissions de suies entraînerait une réduction de l'opacité de ces traînées et donc une diminution de leur impact sur le climat. Par ailleurs, diminuer les émissions de suies améliore la qualité de l'air autour des aéroports.

Une nécessité de trouver de nouvelles ressources de biomasse et de nouveaux procédés de transformation

A partir de 2020, le secteur aérien veut continuer à croître sans augmenter ses rejets de CO₂. Dans un premier temps, il pourrait y parvenir par des mesures économiques, comme l'achat de crédits carbone. Dans un second temps, à l'horizon 2050, une évaluation réalisée par SWAFEA montre que 52 % de la biomasse potentiellement disponible pour les besoins non alimentaires devrait être transformée en carburant pour atteindre cet objectif. Cette évaluation se base sur les procédés de transformation actuels et la biomasse traditionnelle (agriculture, déchets agricoles, forêt, etc.). Le calcul tient compte du fait que seule une partie du biocarburant produit convient à l'aviation. Le reste est destiné aux autres types de transport comme l'automobile.

Afin de stabiliser les émissions de l'aviation à leur niveau de 2020 dès 2030 (avec un trafic croissant de l'ordre de +4% / an), la montée en puissance de la production de biomasse devra se faire à un rythme extrêmement soutenu. Sans de nouvelles voies de production, l'objectif ne sera probablement pas atteint en 2030.

Il est donc important de développer de nouvelles ressources de biomasse, ainsi que de nouveaux procédés de transformation. Le procédé « BtL » (biomasse liquide) présente un rendement de transformation faible (de l'ordre de 25%) ; le « BtL » est donc consommateur de biomasse. Par conséquent, il faut trouver d'autres procédés qui auraient de meilleurs rendements. Il existe néanmoins des limites physiologiques.

Les algues pourraient constituer une nouvelle ressource de biomasse intéressante. Certaines micro-algues peuvent en effet servir de matière première dans la filière « huiles végétales », sans mobiliser de terres arables. Toutefois, il faudra sans doute encore une dizaine d'années pour passer du laboratoire au stade industriel et confirmer ainsi le potentiel industriel des algues.

[Un investissement nécessaire de plusieurs milliards d'euros pour plafonner les émissions totales à leur niveau de 2020](#)

Dans le cas du « BtL », 400 milliards d'euro seraient nécessaires, dont 100 milliards pour le secteur aérien. Il faudrait construire (rien qu'en Europe) quatre unités de production « BtL » chaque année d'ici à 2050.

Plusieurs scénarios économiques ont été considérés. Les hypothèses de départ prennent notamment en compte la bourse ETS du CO₂ et d'éventuels quotas imposés. Le temps de retour sur investissement serait très long, de 10 à 26 ans.

Le développement des biocarburants pour l'aviation doit donc également passer par l'amélioration de la rentabilité économique des procédés de transformation. Les coûts de production de la biomasse sont aussi un facteur déterminant.

[La nécessité d'une politique de soutien déterminée](#)

Les biocarburants aéronautiques sont-ils le meilleur usage que l'on puisse faire de la biomasse ? Ce sera aux politiques de trancher. L'étude SWAFEA met en lumière des difficultés importantes. En outre, d'autres usages sont en concurrence avec l'aviation. Par exemple, l'alimentation de centrales électriques ou la production de bioplastiques.

Mais le transport aérien a des arguments pour lui. D'une part, son besoin en carburant liquide est plus critique que celui des autres modes de transport. D'autre part, l'opinion publique accepterait sans doute mal que l'aviation soit le seul secteur à ne pas réduire ses émissions de GES.

Si le secteur aérien veut réduire sensiblement ses rejets de CO₂, il doit engager dès à présent le déploiement des biocarburants.

Des partenariats internationaux sont sans doute nécessaires. Ainsi, les auteurs de l'étude suggèrent la création d'un réseau européen d'excellence en matière de biocarburants aéronautiques. Les Etats-Unis sont ouverts à l'idée de partenariats, de préférence en mettant à profit les liens existants. Le Brésil, depuis longtemps en pointe dans les biocarburants, est ouvert aussi... mais ne cache pas que ce secteur de son industrie est très courtisé.

Les acteurs du secteur demandent maintenant une politique incitative pérenne. L'étude suggère l'imposition de quotas d'utilisation de biocarburants, au moins pour lancer le mouvement. Reste, comme le souligne la Commission, que les perspectives révélées par SWAFEA restent en deçà des objectifs européens de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'au moins 80% à l'horizon 2050. Pour les auteurs de l'étude, il faut donc pousser les voies de recherche et d'innovation afin d'aller plus vite et plus loin.

Outre cette étude, l'Onera travaille depuis plusieurs années sur différents projets relatifs à l'utilisation de biocarburants ou de carburants alternatifs dans l'aéronautique. A titre d'exemple, l'ONERA a participé au projet CALIN (Carburants ALternatifs et systèmes d'INjection innovants) achevé en mai 2010 et soutenu par le pôle Aerospace Valley. A partir d'un choix de carburants alternatifs, CALIN a permis, entre autre, l'étude du comportement des carburants choisis par rapport à celui du carburant de référence, le jet A1. Un autre aspect du projet portait sur la production d'esters par voie microbienne. Partant d'un substrat, la transformation microbienne conduit à des acides gras dont le traitement par voie enzymatique donne des esters. Cette production est très prometteuse car elle ne concurrence pas la filière alimentaire et les rendements finaux de production sont très bons. Dans le cadre d'une coopération Onera – IFP Energies Nouvelles, l'Onera évalue les propriétés physico-chimiques d'un mélange de JET A1 avec de nouveaux biocarburants. Parmi les paramètres les plus importants qui sont examinés, on peut citer la tenue à froid de ces carburants, leur stabilité thermique et leur compatibilité avec les moteurs actuels.

Au niveau européen, l'Onera est également engagé dans le projet ALFABIRD (Alternative Fuels And Biofuels for aiRcraft Development), lancé en juillet 2008 pour une durée de 4 ans. Ce projet, complémentaire de SWAFEA, accorde une large part à la caractérisation expérimentale et à la modélisation physique des carburants alternatifs. Les aspects environnementaux et économiques sont également abordés.

* * * * *

A propos de l'Onera :

L'Onera est le premier acteur français de la R&T aéronautique, spatiale et de défense : il réalise 25% de la R&T de ces secteurs hautement stratégiques. Etablissement public (EPIC), créé en 1946, sous tutelle du Ministère de la Défense, l'Onera compte plus de 2 000 salariés et 200 doctorants et post-doctorants. Il est le seul acteur en France à cumuler des connaissances et des compétences dans toutes les disciplines de l'aérospatial. Avec un parc de moyens d'expérimentation unique en Europe, il met ses compétences au service des agences de programmes, des institutionnels, des grands industriels et des PME-PMI. Son modèle atypique de recherche partenariale, labellisé Carnot, avec 5 fois plus d'activités sur contrat par chercheur que la moyenne, lui a permis de réaliser un volume d'activités de 210 millions d'euros en 2009. Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'Onera a contribué aux plus grands succès de l'aérospatial : Ariane5, gammes Airbus et Eurocopter, Rafale, Falcon 7X, le radar de veille spatiale Graves, le Very Large Telescope, etc.

Contacts presse :

Onera

Marion Verny / Julie Amoyel

Tél. : 33 1 46 73 40 66

Fax : 33 1 46 73 41 59

E-mail : julie.amoyel@onera.fr

www.onera.fr

Agence Burson-Marsteller

Amélie Aubry / Ingrid Belliard de Valbray

Tél. : 33 1 41 86 76 76

amelie.aubry@bm.com

ingrid.de-valbray@bm.com