

Décryptage :

Les SAF, c'est quoi ?

CONTEXTE

L'aviation, bien que ne représentant qu'une faible partie des émissions mondiales de CO₂, est un secteur qui innove pour réduire ses émissions et s'est fixé pour objectif « Zéro émissions nettes à horizon 2050 ».

Dans toutes les trajectoires de décarbonation développées par l'industrie, les carburants d'aviation durable (CAD ou SAF pour Sustainable Aviation Fuel) apparaissent comme le levier essentiel et indispensable de la décarbonation du secteur et à l'atteinte des objectifs.

Ces carburants d'aviation durable réduisent considérablement l'empreinte carbone du secteur aérien car ils ne sont pas produits à partir de carbone « fossile » capté dans les puits de pétrole mais à partir de carbone présent dans des matières premières biologiques voire dans l'atmosphère.

Cette note vise à apporter quelques éclairages sur les aspects techniques et commerciaux de ces biocarburants.

PROCEDES DE FABRICATION

Il existe deux familles de SAF : les SAF biologiques et les SAF de synthèse :

Les **SAF biologiques** sont fabriqués à partir de matières premières renouvelables comme les plantes oléagineuses, les résidus agricoles, les déchets urbains ou encore les microalgues. Les règlements européens excluent la production de biocarburants à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale et qui pourraient conduire à un changement indirect dans l'affectation des sols. Ces matières premières sont transformées en hydrocarbures via des procédés thermochimiques, biochimiques ou chimiques.

Les **SAF de synthèse**, quant à eux, sont fabriqués par recombinaison de l'hydrogène et du CO₂. Le CO₂ peut être soit capté (fumées industrielles) ou produit à partir d'électricité (captage de CO₂ atmosphérique). L'hydrogène, quant à lui, est généralement produit via un procédé d'électrolyse, à partir d'électricité décarbonée. Il est dans ce cas qualifié d'hydrogène vert.

7 processus de production ont été validés par l'ASTM (American Society for Testing and Materials) pour produire des SAF. Les principaux, classés par ordre de prix/décarbonation/complexité et coût de mise en œuvre, sont les suivants :

Hydrotraitement des esters et acides gras (HEFA, biologique) : Il s'agit de la voie la plus mature pour la production de SAF. Elle utilise des huiles végétales, animales ou des graisses pour produire des paraffines.

Fischer-Tropsch (FT, biologique) : Cette méthode utilise du gaz de synthèse (un mélange de monoxyde de carbone et d'hydrogène) dérivé de biomasse pour produire des hydrocarbures.

Électro-carburants (PTL, synthèse) : Ils sont produits en combinant de l'hydrogène (provenant de l'électrolyse de l'eau) avec du CO₂ pour former des hydrocarbures.

AVANTAGES

Les SAF, une fois produits, ont des propriétés similaires à celles des carburants fossiles traditionnels, mais avec un bilan carbone bien plus faible. Ils peuvent être mélangés en différentes proportions avec le kérosène classique.

Réduction des émissions : Les SAF peuvent réduire jusqu'à 90% des émissions de gaz à effet de serre par rapport au kérosène traditionnel. (-75% pour les HEFA, -85% pour les FT, -90% pour les PTL)

Compatibilité : Ils peuvent être utilisés dans les infrastructures et moteurs existants, sans modification majeure jusqu'à 50% de taux d'incorporation. Au-delà il sera nécessaire soit d'incorporer des composés aromatiques additionnels, soit de rétrofiter les circuits carburants et certaines pièces moteur.

Diversité des matières premières : Les SAF peuvent être produits à partir d'une grande variété de sources renouvelables ce qui permet de diversifier le sourcing et de ne pas mobiliser l'intégralité des ressources.

LA REGLEMENTATION

- La France a “ouvert” le bal concernant l’utilisation de SAF en incitant dès 2022, les metteurs à la consommation à incorporer 1% de SAF dans leur production. Ainsi la TIRUERT (Taxe Incitative Relative à l’Incorporation d’Energies Renouvelable dans les Transports) initialement prévue pour le transport routier est dorénavant applicable au transport aérien. C’est une taxe à régler en cas de non-respect du mandat d’incorporation. Le taux recommandé d’incorporation est porté à 1,5% au 1er janvier 2024.
- Au niveau européen, le projet Fit for 55 de la commission européenne a prévu de réglementer l’incorporation de SAF pour tous les vols au départ de l’UE. Ainsi le calendrier d’incorporation de SAF a été défini dans le cadre du règlement Européen Refuel EU, adopté définitivement au mois d’octobre 2023. Ce calendrier est le suivant :

	2025	2030	2032	2035	2040	2045	2050
SAF	2%	6%		20%	34%	42%	70%
dont E-fuel		1,20%	2%	5%			35%

Ces taux ne sont pas des recommandations mais bien des obligations. En cas de non-respect, le metteur à la consommation devra s’acquitter d’une amende et son obligation sera reportée sur l’exercice suivant.

- Au niveau mondial, l’OACI a adopté l’objectif global de décarbonation (LTAG - Long Term Aspirational Goal). Une feuille de route concernant l’incorporation de SAF est en discussion mais n’a pas encore été définie.

LE MARCHÉ DES SAF

Marché actuel

En 2019, les SAF ne représentaient que 0,1% de la consommation totale de carburant d’aviation, mais ce chiffre est en constante augmentation et surtout, la demande va être stimulée par la réglementation Refuel EU. De plus, de nombreux acteurs du secteur aérien, des compagnies aériennes aux constructeurs, s’engagent à augmenter la part des SAF dans leurs opérations. La compagnie Air France a par exemple indiqué s’engager à utiliser 10% de SAF à l’horizon 2030 pour un surcoût annuel estimé à 1 milliard d’euros.

Prix et compétitivité

Actuellement, les SAF coûtent plus cher que le kérosène traditionnel, en raison de coûts de production élevée et d’une offre limitée (3 fois le prix du kérosène pour les HEFA, 4 fois pour les FT, 6 fois pour les PTL). Toutefois, à mesure que la technologie évolue et que la production augmente, des diminutions de coûts sont attendues.

Initiatives et partenariats

De nombreuses alliances et partenariats entre compagnies aériennes, producteurs de carburants et gouvernements émergent. Ces collaborations ont pour objectif de stimuler la recherche, la production et la commercialisation des SAF.

LES DEFIS

Distorsion de concurrence : La production de SAF étant actuellement beaucoup plus coûteuse que celle du kérosène fossile, la réglementation visant à imposer l'emport de SAF se doit, pour être efficace et équitable sur le plan concurrentiel, d'être mise en œuvre à une échelle aussi globale que possible.

Approvisionnement : Assurer un approvisionnement durable des matières premières (biomasse, électricité, eau, CO₂) est essentiel. Pour cela, de fortes capacités d'investissements sont nécessaires avec des retours sur investissement qui seront sur des temps très longs.

Acceptation du marché : Bien que les SAF soient techniquement compatibles, l'acceptation par les consommateurs et les opérateurs est cruciale. Pour cela un besoin d'homogénéiser la réglementation à un niveau international nous semble un prérequis incontournable.

CONCLUSION

Les carburants d'aviation durable représentent une formidable opportunité pour l'industrie aéronautique sur le plan écologique. Toutefois, la transition vers une utilisation généralisée des SAF nécessitera des investissements significatifs, des innovations technologiques, une collaboration accrue entre les différents acteurs de l'industrie ainsi qu'une homogénéisation de la réglementation internationale.

Les autres leviers de décarbonation tels que le renouvellement des flottes vers des avions de nouvelles générations ainsi que les optimisations de la navigation aérienne sont également incontournables pour réduire les besoins globaux de kérosène et permettent ainsi d'augmenter plus rapidement la part relative de SAF.



Fédération
Nationale de l'Aviation
et de ses Métiers



FNAM

22, avenue Franklin Delano Roosevelt 75008 Paris
contact@fnam.fr – 01 86 64 12 34