



Fédération
Nationale de l'Aviation
et de ses Métiers

FNAM : GT-SAF

24/02/2022

Sommaire

❖ Introduction

- ❖ Objectif « Zero Emission »
- ❖ La trajectoire de décarbonation

❖ Calendrier de déploiement

- ❖ Evolutions réglementaires françaises
- ❖ Evolutions réglementaires européennes

❖ Différents type de SAF

- ❖ Introduction – Le cycle du carbone
- ❖ Focus Biocarburants
- ❖ Focus E-Fuel
- ❖ Méthode de fabrication

❖ Impacts sur les compagnies

- ❖ Court terme => Approvisionnement
- ❖ Moyen terme => Charges de carburant
- ❖ Long terme => Renouvellement des flottes
- ❖ Logistique de déploiement / Book & Claim
- ❖ Impacts sur les compagnies : Risque de distorsion de concurrence

❖ Choix Stratégiques à venir

- ❖ Les effets non CO2
- ❖ CONFIDENTIEL
- ❖ CONFIDENTIEL
- ❖ Futures innovations

❖ Positions et Leviers de la FNAME

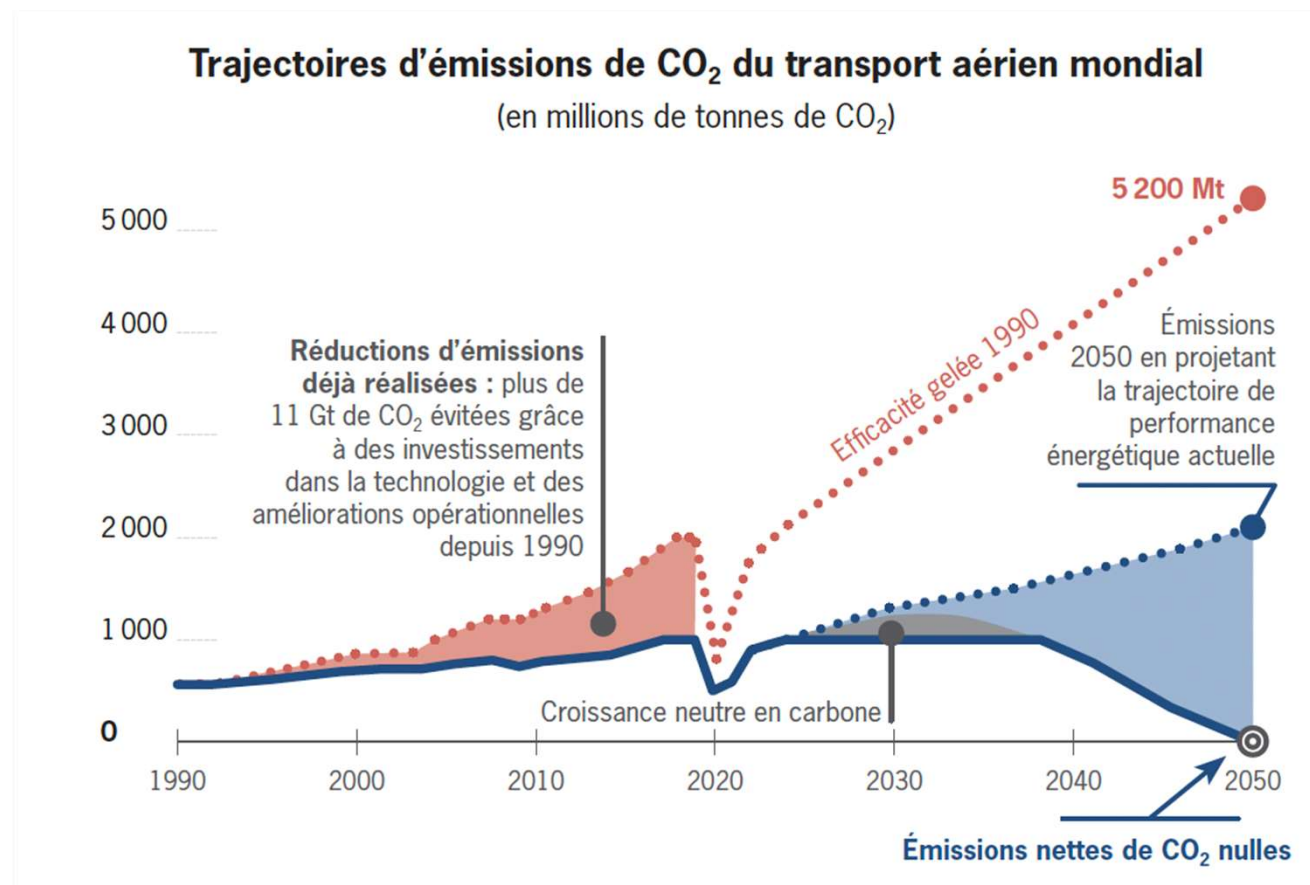
- ❖ Constat Général
- ❖ CONFIDENTIEL
- ❖ CONFIDENTIEL

❖ Conclusion

- ❖ Questions
- ❖ Références

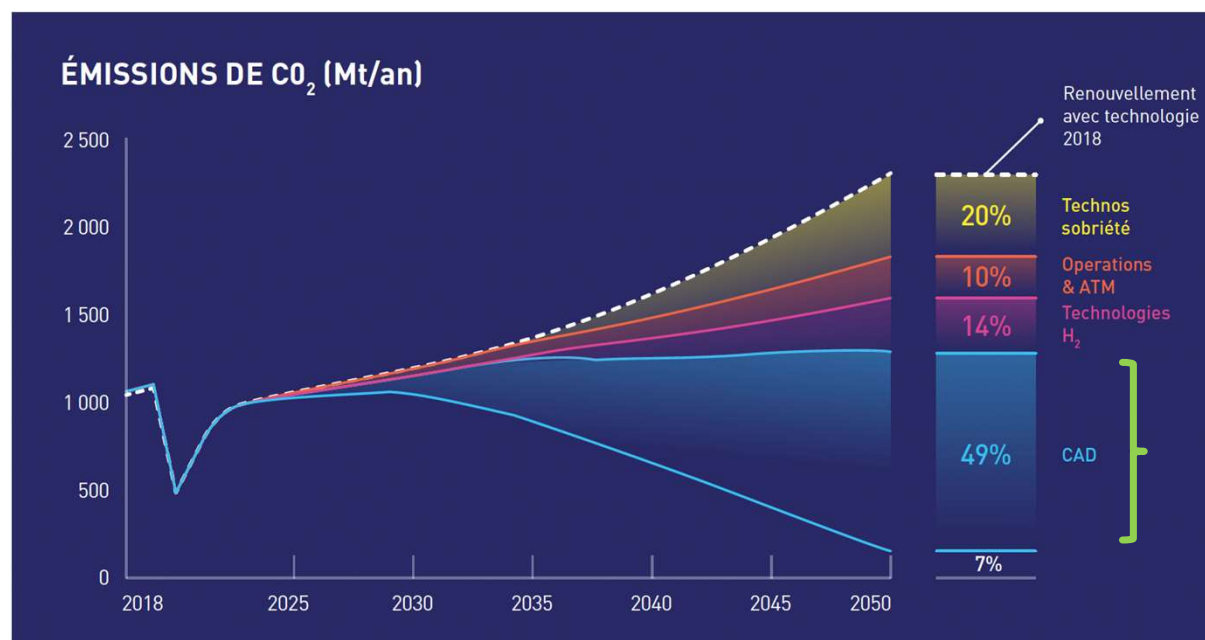
Objectif « zero émission » du transport aérien en 2050

- Le 11 décembre 2019 la nouvelle Commission Européenne a fixé l'objectif d'atteindre la fin des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 (Green Deal)
- La déclinaison de cet objectif pour le transport aérien a été approuvée par une résolution IATA le 4 octobre 2021 lors de son assemblée générale.
- Pour respecter ces objectifs, l'aviation doit développer de nouvelles filières technologiques capables de maîtriser les rejets de CO₂ dans l'environnement



Les Carburants d'Aviation Durable au cœur de la trajectoire de décarbonation

- Plusieurs études ont défini les trajectoires technologiques et logistiques nécessaires afin d'atteindre l'objectif de neutralité.
- Sans être alignées «au pourcent près», ces études s'appuient toutes sur les mêmes leviers.
- Les évolutions technologiques, quelles soient incrémentales ou de rupture mettront du temps à être développées et déployées.
- Les CAD / SAF (Carburants d'Aviation Durable / Sustainable Aviation Fuel) représentent non seulement le principal levier de décarbonation mais aussi celui qui est le plus rapidement déployable.

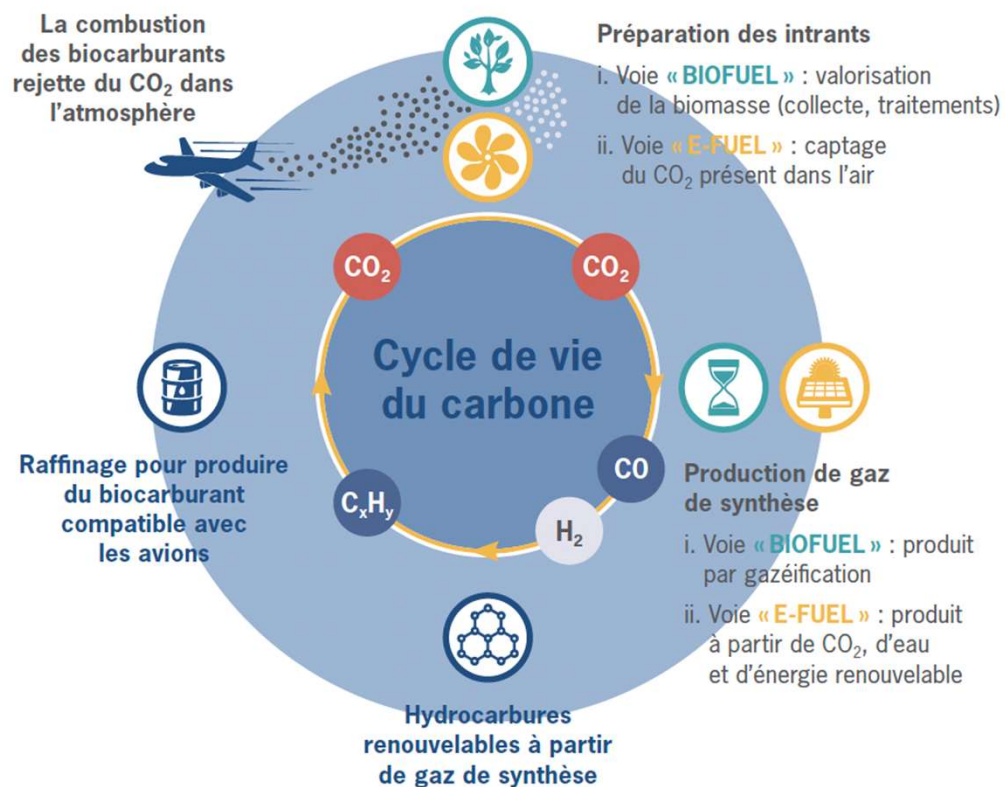


Quelles que soient les sources, les SAF représentent le principal levier de décarbonation du transport aérien

Les différents type de CAD/SAF : les Biofuels et les E-fuels

- Les SAF issus de la biomasse sont qualifiés de « Low Carbon Fuel ». Ils présentent des taux de réduction d'émissions variables en fonction de la biomasse utilisée et des processus de transformation.
- Les SAF issus de la captation de CO₂ sont qualifiés de « Zero or Negative Carbon Fuel »

Cycle de vie du carbone, du captage dans l'air à la réémission par les avions



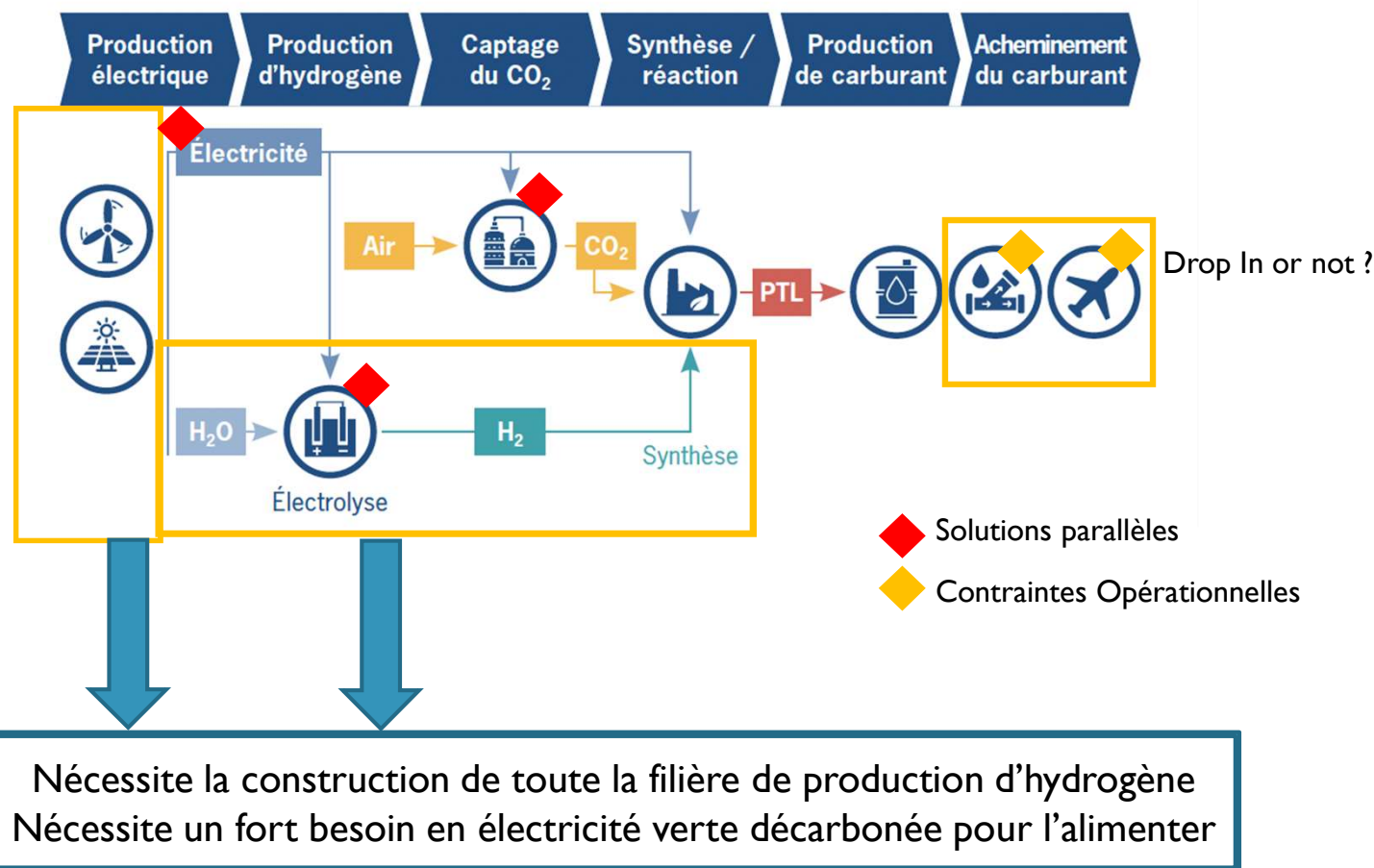
Focus sur les Biocarburants

3 enjeux majeurs autour des biocarburants :

- **La qualité** : non concurrence avec les cultures alimentaires, leur taux de réduction de CO2 sur l'ensemble de la chaîne -> nécessité d'aligner les normes et de contrôler les chaînes de production
 - **La quantité** : capacité à rassembler la « biomasse » pour les produire en éventuelle concurrence avec d'autres secteurs économiques
 - **Le Coût**
- **Les biocarburants « de première génération »** (sucres, huiles végétales...) sont les plus faciles à produire, mais sont aussi les moins vertueux puisqu'ils sont en concurrence directe avec les besoins alimentaires de l'homme ;
 - **Les biocarburants de seconde génération** sont censés remédier à ce problème. Ils sont fabriqués à partir de lignocellulose contenus dans le bois (résidus forestiers), dans la paille (résidus agricoles), ou dans des plantes de cultures dédiées. La réduction des GES permise par les biocarburants issus de déchets ou de résidus se situerait entre 80 et 85 %.
 - **Les biocarburants de troisième génération, ou algocarburants**, doivent être produits à partir d'algues, mais aussi de microalgues ou de bactéries.

Focus sur les E-fuel : Méthode de production

- Les E-fuel nécessitent de forts investissements industriels et ne seront opérationnels qu'à partir de 2030
- D'autres méthodes de production de H₂ pourraient émerger dans le futur, réduisant les coûts associés (forage hydrogène naturel, etc)
- De la même manière un grand nombre de techniques de captation de CO₂ font l'objet de recherche (extraction en usine, algues, capteur d'air, etc..)



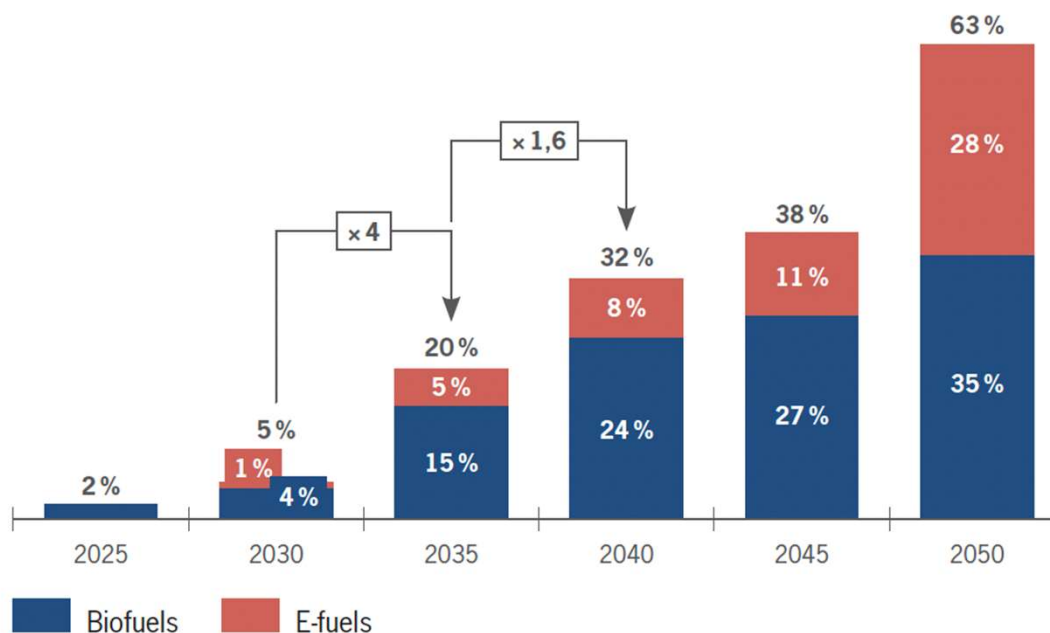
❖ Calendrier de déploiement dans la Réglementation Française

- La feuille de route adoptée par le Gouvernement Français en 2020 a ciblé des seuils minimaux d'incorporation des biocarburants au kérosène :
 - 1 % à partir du 1^{er} janvier 2022,
 - 2 % en 2025,
 - 5 % en 2030.
- Pour aider à structurer cette filière, un appel à manifestation d'intérêt doté de 200m d'euros a été lancé par le ministère de l'économie. Il vise à développer des démonstrateurs de carburants alternatifs.
- La réglementation française n'a pas, à date, fixé de seuil minimum d'incorporation d'E-fuel.

❖ Calendrier de déploiement : proposition de réglementation européenne (Fit for 55)

- La commission européenne a proposé le 14 juillet 2021 un texte visant à réduire de 55% les émissions carbone de 1990 d'ici 2030 : « Fit for 55 »
- Le texte « Refuel UE », inclus dans le package Fit For 55 proposé par la Commission Européenne, propose un ambitieux calendrier de déploiement de bio-carburant.
- Les taux d'utilisation spécifiés sont considérés actuellement comme des taux minimums.

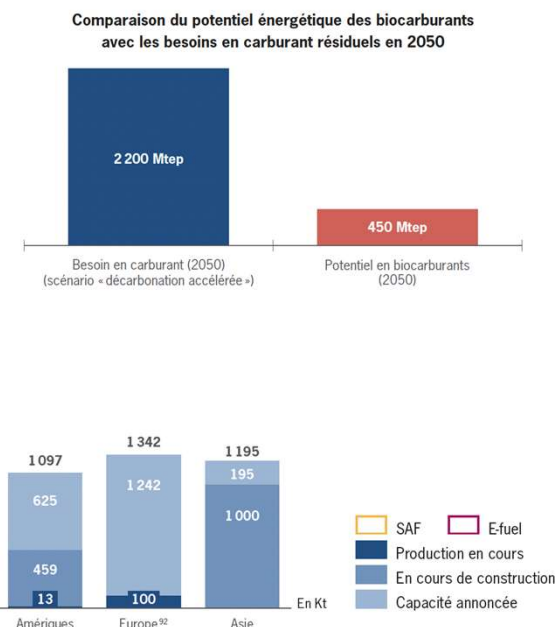
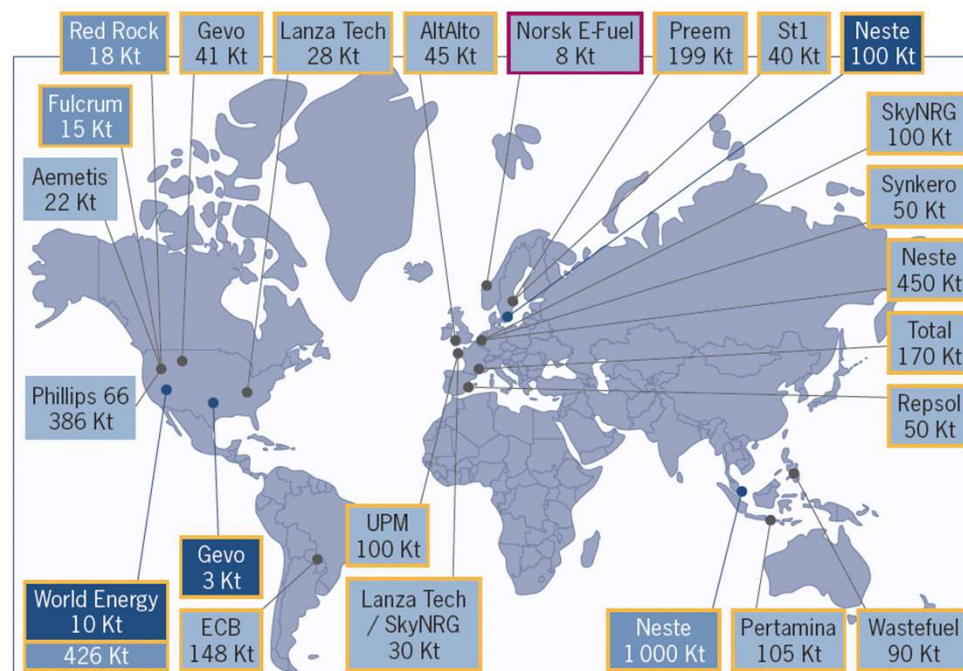
Trajectoire d'incorporation de SAF telle qu'envisagée par l'Europe
(% d'incorporation au kérosène)



Une montée en cadence et utilisation forte à partir de 2030

❖ Impacts concrets sur les compagnies : développement à court terme de filières d'approvisionnement

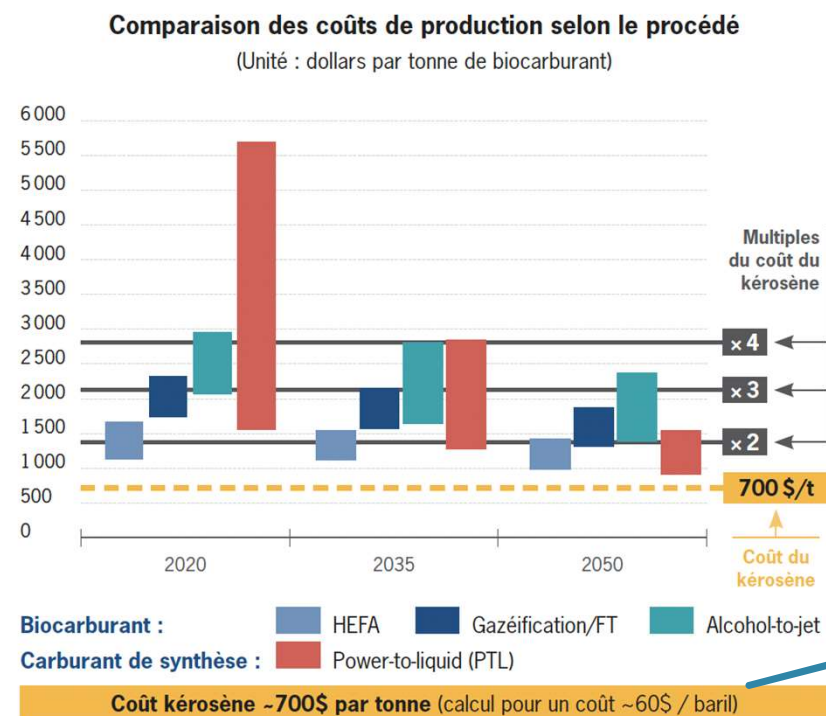
- Plusieurs filières émergent peu à peu dans les différents continents, principalement en terme de SAF Biomasse.
- Les E-fuel restent quant à eux encore peu développés à date.
- La situation présentée (pour information) est figée à Mars 2021.
- Les USA investissent massivement depuis fin 2021 pour la création d'une filière biocarburant et ne sont eux pas limités en terme d'approvisionnement en matières premières.



La rareté du produit pourrait conduire dans le futur à une spéculation sur les prix des biocarburants et l'augmentation du coût du carbone

❖ Impacts sur les compagnies : risque d'augmentation significative des charges de carburant

- Les prix estimés atteindront un pic en 2030 avant de se stabiliser la progression des cadences de productions.
- Le prix des E-fuel devrait dans le temps devenir similaire aux prix des SAF issus de la biomasse.
- Dans l'attente de la baisse des prix, des améliorations et du déploiement des technologies plus efficaces, l'augmentation du prix des billets sera significative.

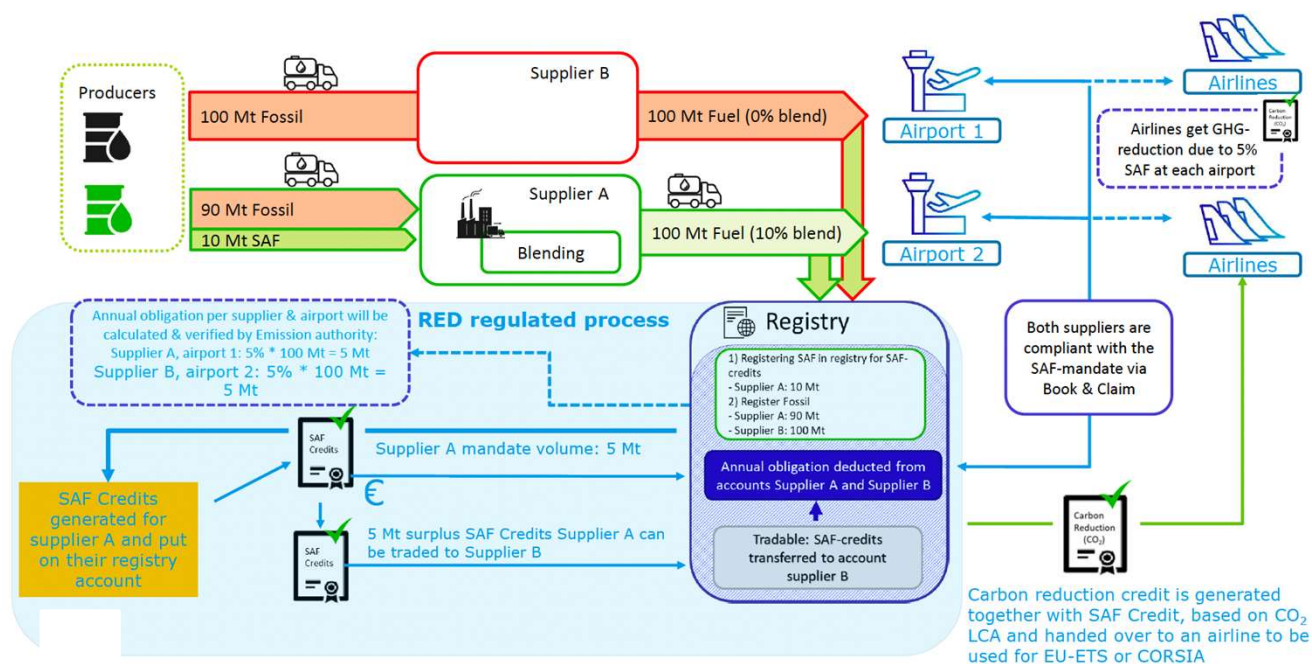


* Forte augmentation du prix/baril prévue d'ici 2025

La rareté du produit pourrait conduire dans le futur à une spéculation sur les prix des biocarburants et l'augmentation du coût du carbone

❖ Logistique de Déploiement

- Le déploiement simultané sur tous les aéroports concernés en Europe induit des difficultés logistiques. Une réponse à cette difficulté est le mécanisme de «**Book and Claim**»
- Le mécanisme de «Book and Claim» repose sur la différenciation des flux d'achats et physiques
- Ce principe permettrait d'uniformiser et d'améliorer la disponibilité des SAF et de réduire les plans d'investissements (donc leurs coûts) nécessaires à leurs mises à disposition.



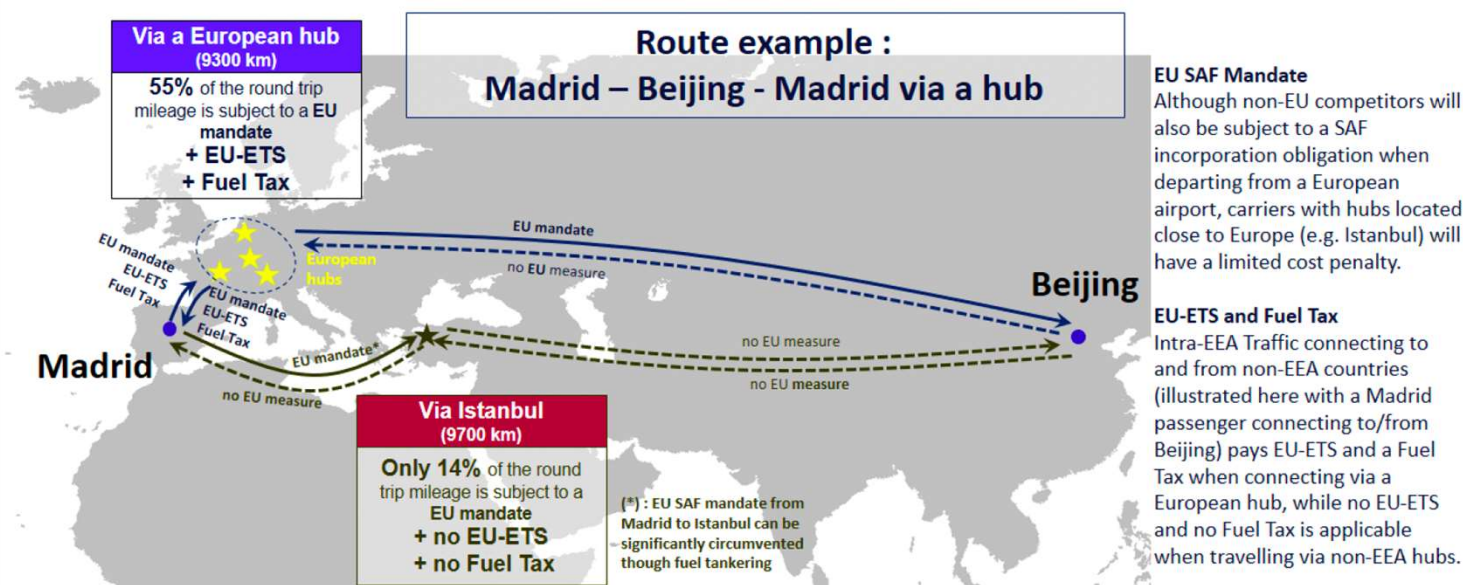
Le principe de Book and Claim est à ce jour le moyen trouvé le plus efficace pour réduire les coûts et accélérer le déploiement des SAF

❖ Impacts sur les compagnies : Risque de distorsion de concurrence

- En imposant des minimum d'utilisation et d'export de SAF au niveau Européen, des distorsion de concurrence pourraient se créer.
- Ces distorsions auront des conséquences pour les HUB Européen et les compagnies basées sur ces derniers.
- Si ces conséquences engendre des pénalités économiques, elle déclencheront aussi des fuite de carbone.
- Des premières mesures ont été proposées afin d'amoindrir ces pénalités.

Example of impact on fair competition and carbon leakage

AIRFRANCE KLM GROUP



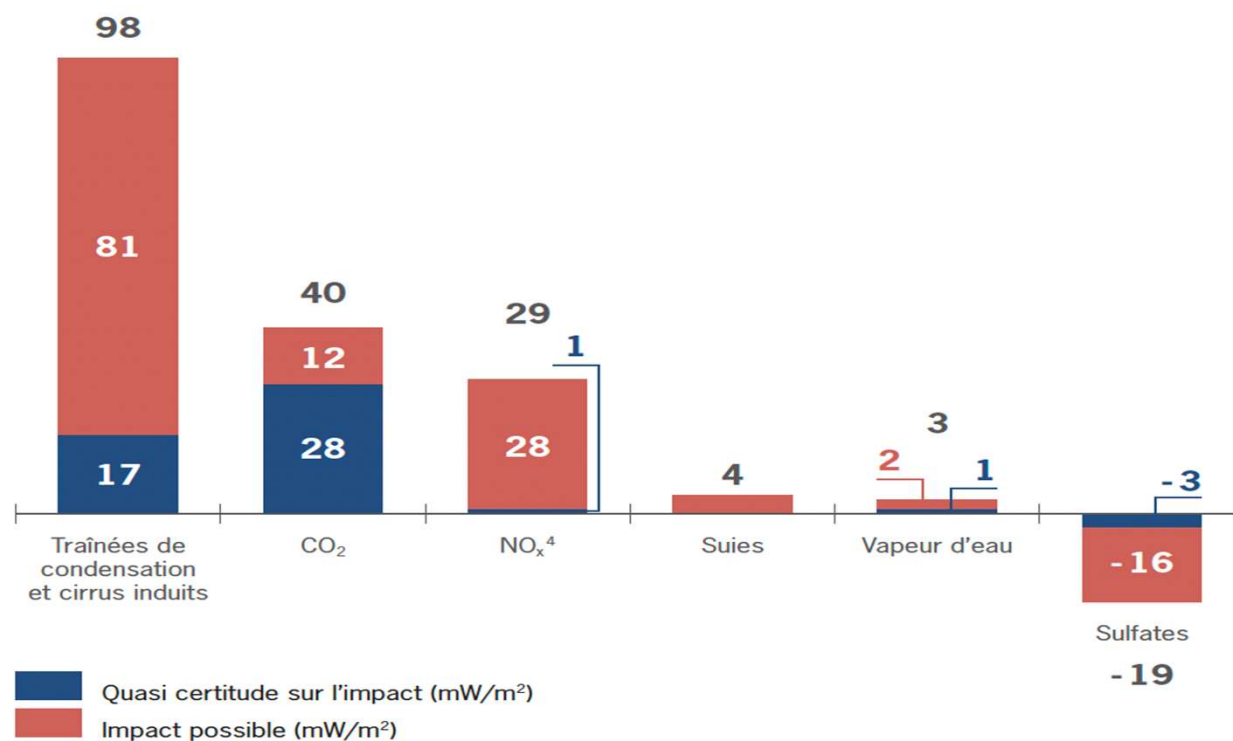
Les distorsions de concurrence et les moyens de régulations sont un axe majeurs à travailler afin de limiter les conséquences économiques sur le pavillons Européens

❖ Les émissions non CO2

- Les carburant E-fuel Near Drop sans aromatique représentent de fortes améliorations en terme de décarbonation, et en particulier sur les effets non-CO2 (trainée de condensation, particules fines, etc)
- De plus amples informations, sur les effets non CO2 et sur la nature des modifications d'avions qui pourraient être requises, sont nécessaires pour définir des orientations fermes.
- Les résultats de ces études pourraient conduire à développer un carburant non compatible avec les aéronefs actuels

Impact des produits de l'aviation en termes de forçage radiatif effectif

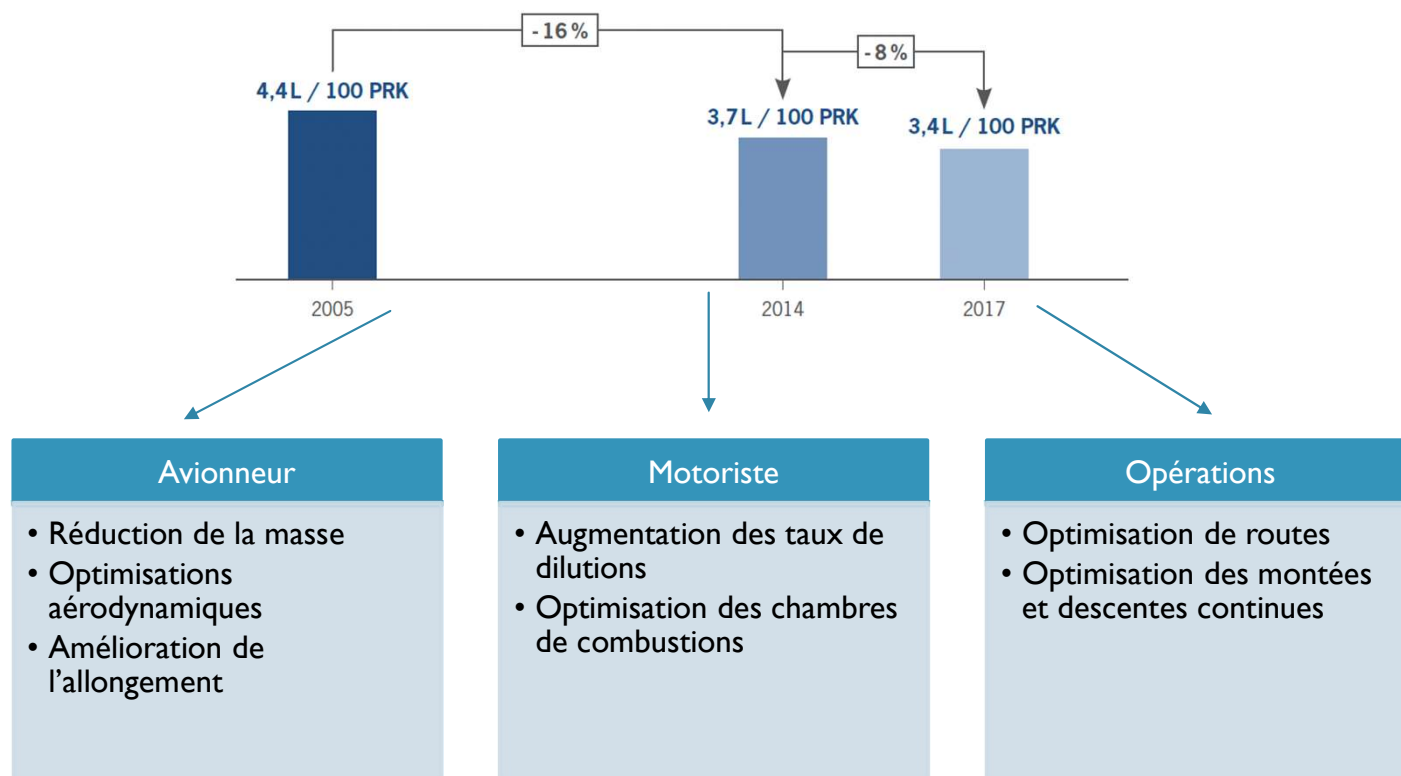
(Unité : mW/m²)



❖ Quelques prévisions : Futures innovations

- Des contraintes économiques à mitiger par le fait que plusieurs voies d'améliorations futures augmenteraient l'efficience des flottes.
- Dans le planning des innovations programmées on voit du côté avionneur une amélioration de poids, de trainée et d'intégration moteur, du côté motoriste des améliorations de SFC.

Évolution de la consommation moyenne de carburant par vol commercial



❖ Synthèse : les points d'attention

Les points d'attention principaux concernant le déploiement des SAF sont les suivants :

- Mettre en commun et confronter en amont les feuilles de route des différents secteurs afin d'anticiper les besoins en biomasse de chaque filière.
- Prioriser l'accès en biocarburant de chacun des secteurs, en fonction de la difficulté et des leviers de décarbonation de chaque filière
- Engager une stratégie ambitieuse de déploiement d'électricité verte pour permettre un bilan carbone satisfaisant
- Introduire des mécanismes de maîtrise du cout pour les compagnies, prévoir l'activation de leviers « d'urgence » en cas de pénurie et permettre l'exploitation temporaire de production agricole
- Mettre en place de manière transitoire le « Book and Claim » afin de limiter les coûts logistiques.
- Poursuivre la réflexion sur les mécanismes permettant de limiter les distorsion de concurrences.
- Maitriser les besoins de retrofit ou de renouvellement de flotte au sein des compagnies

❖ Questions?



❖ Conclusion: Références

1. Gifas :Trajectoire de décarbonation, Novembre 2021
https://res.cloudinary.com/gifas/image/upload/Documents/decarbonation-corac-rapport-complet-decembre2021_sl3nz6.pdf
2. Institut Montaigne : Aviation décarbonée : Embarquement immédiat, Janvier 2022
<https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/aviation-decarbonee-embarquement-immediat-rapport.pdf>
3. UFIP / Oxford Economics : Novembre 2021
4. ATAG
<https://www.atag.org/our-publications/latest-publications.html>
5. NLR Destination 2050
<https://reports.nlr.nl/bitstream/handle/10921/1555/NLR-CR-2020-510-public.pdf?sequence=4&isAllowed=y>



Fédération
Nationale de l'Aviation
et de ses Métiers

MERCI

Toute utilisation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de la FNAM est illicite. Toute utilisation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les dispositions des articles L.335-1 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle et, de manière générale, une atteinte aux droits de la FNAM.

FNAM 22, avenue Franklin Delano Roosevelt F75008 PARIS | T: +33.1.86.64.12.34

© FNAM 2008-2021