

## Concertation nationale sur l'énergie et le climat

CAHIER D'ACTEUR

N° 176



Aéro Décarbo est une association de bénévoles, professionnel(le)s et/ou passionné(e)s d'aérospatial, qui mènent une réflexion sur les enjeux du secteur dans le contexte du changement climatique, de l'épuisement des ressources fossiles et des limites planétaires en général. Nous avons l'ambition de créer les conditions d'un débat apaisé sur la capacité du secteur à maîtriser ses émissions de GES. Nous revendiquons pouvoir faire partie de la solution plutôt que du problème, en portant une parole transparente, désintéressée et scientifiquement étayée sur les solutions du secteur pour se décarboner.

Contact : [contact@decarbo.org](mailto:contact@decarbo.org)

## Le point de vue d'AéroDécarbo sur les documents de planification énergie climat soumis à la concertation

### EN BREF

Ce cahier d'acteur propose des orientations pour le secteur aérien afin de construire la future SNBC. Il analyse les hypothèses actuelles de la SNBC et complète les mesures du plan de décarbonation de l'aérien. En premier, la fixation des objectifs : un budget carbone sur l'ensemble de la période jusqu'à 2050 est nécessaire pour estimer les efforts de sobriété nécessaires dès aujourd'hui. De plus sur la comptabilité, les émissions du transport international ne doivent plus être cloisonnées dans les soutes internationales, et les émissions carburant amont et émissions hors CO<sub>2</sub> doivent être comptabilisées. Concernant les bio et e-carburants, les hypothèses de production sont trop optimistes et mettent en péril la trajectoire retenue. En conséquence des observations précédentes, les mesures d'efficacité et de sobriété prises sont quantitativement insuffisantes. D'autre part, ces dernières sont trop focalisées sur la réduction de la demande, aux effets incertains. Nous proposons donc de nouvelles mesures, dont certaines vont aussi dans le sens d'une réduction de l'offre.

## Cadrage de la SNBC

### Budget carbone

Le rapport “Pouvoir voler en 2050” (1) a proposé un budget carbone à respecter pour l’aérien d’ici 2050. Le budget carbone-eq de l’aviation internationale pourrait être défini par l’OACI. Il doit s’insérer dans un budget global des émissions monde **compatible avec une trajectoire 2°C** (actuellement scénario RCP 2.6 du GIEC). La définition par la France d’un **budget carbone-eq** et d’une trajectoire de réduction des GES pour le transport aérien, national et international, tenant compte de l’entière réalité de l’impact climatique du transport aérien est nécessaire.

### Comptabilité

Aéro Décarbo recommande la **prise en compte des émissions** de la **partie amont** qui n’est pas réalisée dans la SNBC. La décarbonation réelle liée à l’utilisation des carburants alternatifs ne peut s’évaluer qu’en regardant le cycle de vie complet, de leur fabrication à la combustion en vol. C’est la raison pour laquelle il est nécessaire d’intégrer également les émissions de la partie amont pour le kérosène (extraction du pétrole, fabrication, transport, ...) si l’on veut réellement mesurer l’impact de réduction des émissions.

L’aviation contribue également au changement climatique anthropogénique au travers d’un ensemble de procédés physico-chimiques complexes, regroupés sous le terme « **effets hors CO<sub>2</sub>** ». Il apparaît qu’il demeure beaucoup d’incertitudes sur la quantification de ces effets. Cependant, toute mesure de décarbonation devra être accompagnée de la vérification soit qu’elle entraîne une réduction des effets hors CO<sub>2</sub>, soit qu’elle évite de les faire augmenter, sur la base des connaissances les plus à jour. Il est donc nécessaire de s’engager dans une **réduction rapide** de l’intensité des **effets hors CO<sub>2</sub>** en imposant la modification des trajectoires verticales des vols concernés, et de ne pas occulter leur contribution importante au changement climatique immédiat.

Dans le cas du transport aérien, pour les gaz à effet de serre direct, le **trafic aérien international** est exclu des inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Afin de mesurer et projeter les émissions imputables à la France dans le transport aérien national et international, Aéro Décarbo propose dans un premier temps que celles-ci soient dans le cadre de la SNBC **comptabilisés sur le périmètre utilisé par la DGAC** :

LTO, APU ainsi que la moitié des phases de croisière sont comptabilisés pour la France, le reste étant attribué aux émissions du pays de départ ou de destination. Ce principe peut être adopté par tous les autres pays sans risque de double comptabilisation des émissions, et incite à la **coopération internationale** dans la **mise en œuvre des stratégies de décarbonation**.

### Hypothèses

La SNBC s’appuie massivement sur les carburants de synthèse (e-SAF) pour assurer la décarbonation du secteur aérien. Les hypothèses retenues pour les rendements de production de ces carburants apparaissent excessivement optimistes au regard des données techniques actuellement disponibles.

En effet, le document mis en consultation évoque en page 151 que « la production d’1TWh d’e-fuel nécessite **1,8 TWh** d’électricité ». Pourtant, dans un rapport publié en octobre 2023, l’ADEME a réalisé une synthèse des données disponibles et des incertitudes qui les entourent. Même en ne gardant que toutes les hypothèses les plus optimistes, l’ADEME annonce une consommation de **2,4 TWh d’électricité nécessaire par TWh de e-kérosène produit**. L’estimation la plus prudente de ce rapport est de 4,4 TWh / TWh<sub>e-kérosène</sub>, ce qui démontre les incertitudes élevées qui portent notamment sur le procédé Fischer-Tropsch lui-même et sur la sélectivité en kérosène de l’ensemble des procédés mis en œuvre pour la synthèse des e-carburants. Le rapport de l’Académie des Technologies publié en février 2023 explique quant à lui que 37 MWh d’électricité sont nécessaires pour produire 1 tonne d’e-SAF, dont le contenu énergétique est d’environ 12 MWh, ce qui se traduit par un **facteur de 3,08** entre l’électricité nécessaire et les e-carburants produits.

Il convient de rappeler qu’à ce jour, **aucun démonstrateur industriel d’e-fuel par Fischer-Tropsch n’est opérationnel à grande échelle**. Cette absence de retours d’expérience industrielle limite la fiabilité des hypothèses avancées par la SNBC. Compte tenu des incertitudes associées aux procédés de synthèse, il serait sans doute plus prudent de retenir une hypothèse plus conservatrice.

Une attention peut être portée sur l’hypothèse de la **demande de transport aérien** qui a un niveau de croissance moindre que dans des scénarios tendanciels. Cette hypothèse paraît **peu réaliste** au

regard du trafic qui revient à son **niveau d'avant crise** lors de T2-2024 et pour la première fois depuis 2019, en raison d'une forte dynamique internationale comme évoqué par la DGAC (2).

Par ailleurs, le **taux de renouvellement des flottes actuelles** ainsi que le **taux d'augmentation d'import moyen** ne sont pas précisés, non plus que les moyens d'obtenir ces résultats, limitant la compréhension des hypothèses. Dans la présentation du Secrétariat général à la planification écologique (3), l'évolution est donnée seulement pour Air France, une compagnie qui ne représente que 40% des émissions. **Préciser le taux de renouvellement** pour l'ensemble des flottes nous semble important. De plus, la trajectoire de renouvellement de sa flotte actuellement suivie par Air France ne correspond pas aux objectifs fixés. En effet, alors qu'au 2e trimestre 2024, Air France annonce avoir renouvelé sa flotte à hauteur de 23%, l'objectif de 40% en 2025 nous paraît inatteignable. L'objectif de 80% en 2030 nous semble alors questionnable.

## Leviers de réductions

Les mesures déjà décidées (ETS, SAF) vont avoir un effet à la hausse sur le prix des billets et par conséquent limiter la croissance du trafic. La trajectoire ne prévoit cependant qu'une faible baisse des émissions en 2030 et notamment sur le transport international, les potentiels leviers de réduction ne compensent pas la demande. Les émissions restent similaires à celles de l'inventaire de 2019.

### Sobriété

Les efforts devraient être concentrés sur les **leviers de sobriété**. En effet, même dans le scénario le plus optimiste étudié dans Le rapport "Pouvoir voler en 2050" (1), engendrant des externalités énergétiques considérables, le progrès technique seul n'est pas assez rapide pour contenir la croissance des émissions de GES et rester dans un budget carbone permettant de rester sous les +2°C avec une probabilité de 67% à horizon 2050. Une option possible pour rester dans le budget serait de revoir l'hypothèse de trafic à la baisse.

Plusieurs axes sont développés dans le rapport "Pouvoir voler en 2050" (1) afin **d'adapter l'offre de**

**l'aérien pour inciter à la sobriété** et à la complémentarité avec des modes de transport moins émissifs.

Le premier axe concerne la diminution du nombre de cabines First et Business au profit des cabines plus denses. En projetant un gain ultime de 6,6% du scénario intermédiaire (50% de réduction de la business et suppression de la First) par rapport au scénario de référence, on estime un gain de 8,7 MtCO<sub>2</sub>eq sur la période 2024-2030<sup>1</sup>.

D'autre part, à l'image de ce qui a été fait sur la **suppression des vols** pour lesquels il existe une **alternative ferroviaire directe** inférieure à 2h30 (Décret n° 2023-385), il serait pertinent de revenir sur la proposition initiale de la Convention Citoyenne pour le Climat. Cela impliquerait d'étendre cette mesure aux trajets ferroviaires inférieurs à 4h30, ce qui toucherait 36 liaisons aériennes domestiques et 11 liaisons internationales au départ de Paris (1). En effet, selon le Citepa (4), la mise en œuvre du décret a permis de baisser les émissions du trafic aérien domestique pour l'année 2023 de 3,4 % par rapport à l'année 2022. Suspendre les lignes domestiques hors correspondance listées dans la proposition (1) permettrait de réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du transport aérien de 4,1 MtCO<sub>2</sub>eq sur la période 2024-2030<sup>2</sup>.

Agir également sur la **limitation du trafic de l'aviation d'affaires** contribuerait à une baisse de 2% des émissions sur le périmètre global étudié dans le rapport "Pouvoir voler en 2050" (1), soit environ 0,4 MtCO<sub>2</sub>. Le périmètre de l'aviation d'affaires n'est pas inclus dans le périmètre de l'aviation commerciale étudié dans le rapport "Pouvoir voler en 2050" (1). Néanmoins, au vu des émissions par passager.km et des taux de croissance, il est important de traiter du sujet du transport aérien d'affaires.

Pour compléter les mesures faisant baisser la demande, un levier possible serait la **refonte du système de miles** récompensant les voyageurs fréquents. Sur les 16,2 Mt de CO<sub>2</sub> émises par les opérations aériennes d'Air France en 2019, 5% sont

<sup>1</sup> Note de calcul actualisée avec une mise en place à partir de 2025

<sup>2</sup> Note de calcul actualisée avec une mise en place à partir de 2025

produites par des billets Miles, soit presque 1 Mt de CO<sub>2</sub>. On peut considérer qu'en baissant de 85% les miles utilisés par les mesures proposées (1), on peut réduire les émissions d'Air France de 0,32 MtCO<sub>2</sub>eq par an (hors amont)<sup>3</sup>.

Un autre serait l'**interdiction de toute publicité** pour les voyages en avion ou à longue distance. Le **renforcement de la transparence sur les émissions de GES** du transport aérien, et la promotion du tourisme local doit s'accompagner d'une **révision réglementaire** avec l'intégration des émissions de la combustion, de l'amont et la mention de l'impact climatique des effets hors CO<sub>2</sub>.

### Efficacité énergétique

La SNBC (3) prévoit une réduction de 3,7 MtCO<sub>2</sub>eq d'ici 2030 mais n'impose pas de mesures avec un chiffrage clair. Le rapport "Pouvoir voler en 2050" (1) propose un **ensemble de mesures** pour améliorer l'**efficacité énergétique** et émissive du transport aérien avec une hypothèse forte<sup>4</sup> sur le renouvellement de la flotte. À court terme, on peut retrouver la décarbonation des opérations au sol, le remplacement des avions à turboréacteurs de petite capacité par des appareils à hélices, la limite du "Fuel Tankering", la réduction du Cost-Index des vols à 0 et l'optimisation des opérations en vol. Les **mesures d'efficacité court terme** apparaissent largement **insuffisantes** pour atteindre l'objectif du rapport "Pouvoir voler en 2050" (1). Ces mesures permettraient de porter cette réduction à 4,88 MtCO<sub>2</sub>eq d'ici 2030.

### Hausse du taux d'incorporation des bio et e-carburants

Le mix énergétique de l'aérien expliqué dans les hypothèses de la SNBC3 (5) évoque 2% de biocarburants en 2025 et 5% d'ici 2030. Il constitue une révision de ce que le secteur prévoyait initialement, à savoir 2% de biocarburants en 2030. Même s'il apparaît comme positif que le secteur repense à la hausse ses objectifs d'import de biocarburants, il ne faut cependant pas que la trajectoire ne devienne intenable en engendrant des **externalités de production de carburant** (énergie nécessaire, surfaces de couverture des sols avec des éoliennes ou des panneaux solaires), alors qu'il existe des mesures de sobriété indispensables.

## Conclusion

L'objectif principal est de réduire l'impact climatique du transport aérien, en priorisant les mesures de sobriété pour diminuer le trafic et, par conséquent, les émissions. C'est bien la combinaison des mesures de sobriété et celles pour atteindre plus d'efficacité énergétique qui permettent de contribuer significativement à l'objectif. Enfin, miser uniquement sur la croissance et les innovations technologiques comme levier majeur de la réduction des émissions paraît peu raisonnable. Une réflexion collective sur le rôle futur du transport aérien est essentielle pour concilier développement et enjeux climatiques. La nécessité d'organiser la modération du trafic s'impose également. Cette option n'a rien d'une décision facile, et sa mise en œuvre sera d'autant plus douloureuse que l'anticipation sera faible. Des choix sociétaux seront nécessaires, pour déterminer la place et le rôle que nous souhaitons pour le transport aérien.

## Références

1. **Aéro Décarbo et The Shift Project.** *Pouvoir voler en 2050 : quelle aviation dans un monde contraint ?* 2020.
2. **DGAC.** *Note conjoncture trimestrielle trafic aérien t2 2024.* 2024.
3. *Décarbonation de l'aérien.* **Secrétariat général à la planification écologique.** 2024.
4. **CITEPA.** Emissions de gaz à effet de serre en France : nouvelle estimation l'année 2023 avec les données secten du CITEPA. [En ligne] mai 2024. [https://www.citepa.org/fr/2024\\_05\\_a02/](https://www.citepa.org/fr/2024_05_a02/).
5. **Stratégie nationale bas-carbone n°3.** *Principales hypothèses et résultats du scénario de référence provisoire à l'horizon 2030.* 2024.

<sup>3</sup> Note de calcul actualisée avec une mise en place à partir de 2025

<sup>4</sup> Note de calcul actualisée avec le scénario MAVERICK