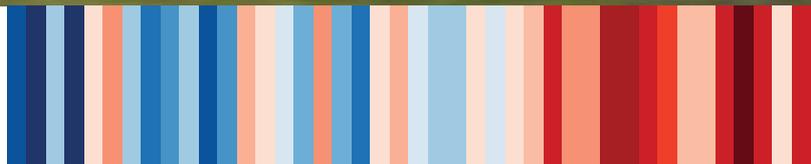
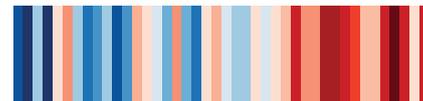


# RAPPORT ENVIRONNEMENT DE L'AVIATION EUROPÉENNE 2025

## Note de Synthèse et Recommandations



# NOTE DE SYNTHÈSE



Comme annoncé, la décennie actuelle sera décisive dans la lutte contre le changement climatique. En 2023 et 2024, des records de température ont été battus dans le monde entier et le changement climatique qui en découle transforme la planète, en particulier l'Europe qui se réchauffe plus rapidement que les autres continents.

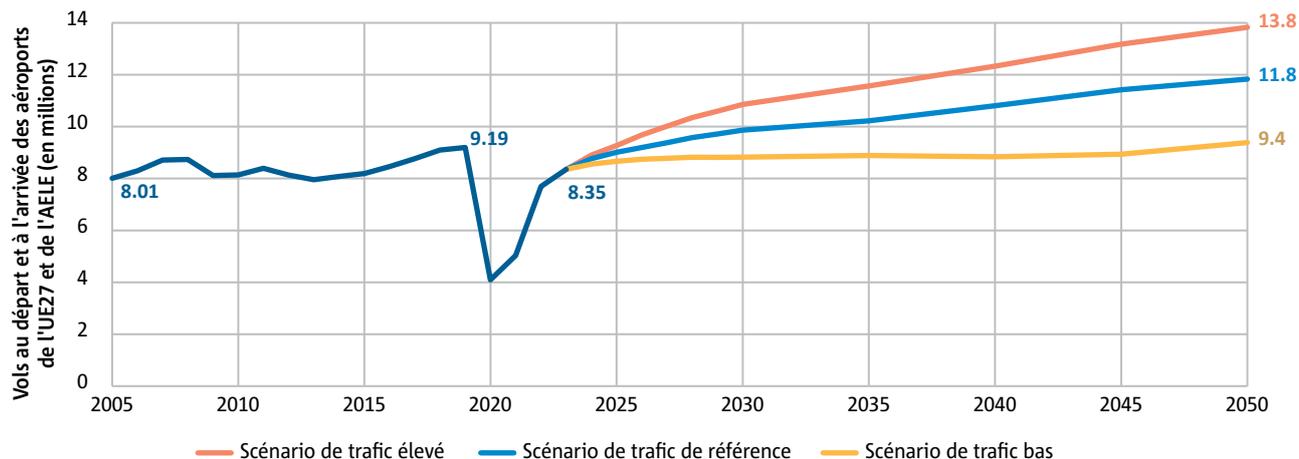
Comme tous les autres secteurs économiques, l'aviation se trouve à la croisée des chemins dans sa transition vers la décarbonisation. Elle est plus que jamais sommée d'atteindre les objectifs environnementaux convenus et de relever les défis liés aux problèmes de la chaîne d'approvisionnement qui retardent le renouvellement de la flotte, ainsi qu'au prix élevé des carburants durables pour l'aviation et à leur capacité de production limitée. Si l'aviation constitue un domaine stratégique clé pour l'Europe et offre des avantages

considérables en matière de connectivité, d'emploi et d'économie au sens large, ses effets négatifs sur la santé et la qualité de vie des citoyens européens (bruit, qualité de l'air et changement climatique) sont désormais étudiés à la loupe. Le secteur est ainsi appelé à prendre des mesures plus efficaces.

Ces défis ont été reconnus et ces dernières années ont vu des avancées importantes dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe. L'accent doit désormais être mis sur la concrétisation des objectifs de durabilité établis afin de gérer de manière organisée la transition vers une aviation plus propre tout en maintenant un niveau élevé et uniforme de sécurité et de connectivité. Ce 4<sup>e</sup> Rapport Environnement de l'Aviation Européenne (EAER - European Aviation Environmental Report) permet d'obtenir une vue d'ensemble des progrès réalisés et d'envisager la marche à suivre.

# TABLEAU DE BORD DE L'EAER

## TRAFIC



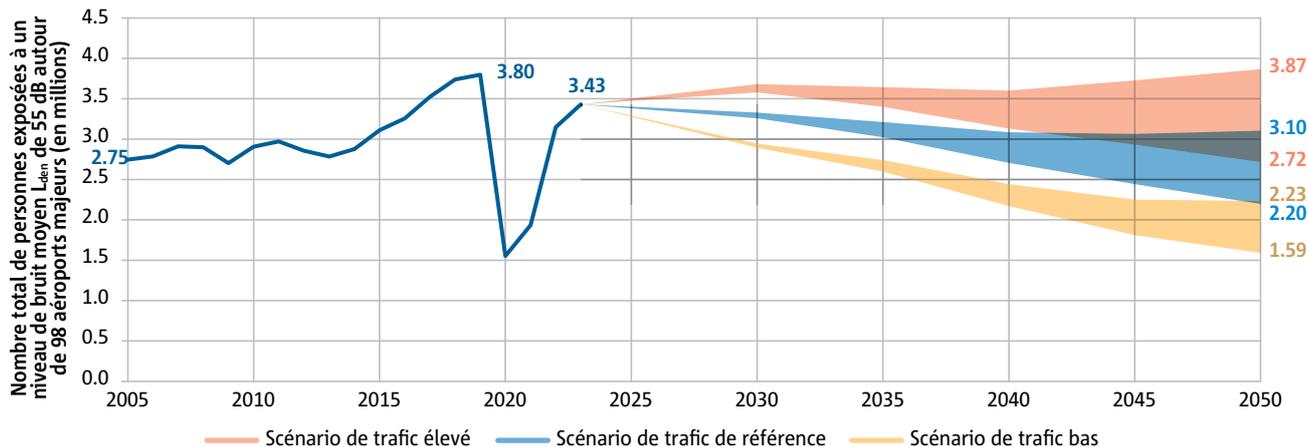
Indicateur	Unités	2005	2019	2023	2030 <sup>1</sup>
Nombre de vols <sup>2</sup>	millions	8,01	9,19	8,35	9,9
Passagers-kilomètres <sup>3</sup>	milliards	777	1459	1375	1683
Nombre de liaisons régulièrement desservies		5368	7991	7695	N/A

<sup>1</sup> Scénario de trafic de référence

<sup>2</sup> Tous les départs et arrivées en UE27 et AELE.

<sup>3</sup> Tous les vols au départ de l'UE27 et de l'AELE.

## BRUIT



### Hypothèses:

- L'infrastructure des aéroports reste inchangée (pas de nouvelle piste)
- La densité de population autour des aéroports reste inchangée après 2020
- Les procédures locales de réduction du bruit au décollage et à l'atterrissage ne sont pas prises en compte

Pour chaque scénario de trafic, le seuil supérieur de la plage correspond au renouvellement de la flotte à technologie constante ; le seuil inférieur correspond au scénario avec amélioration de technologie avions/moteurs.

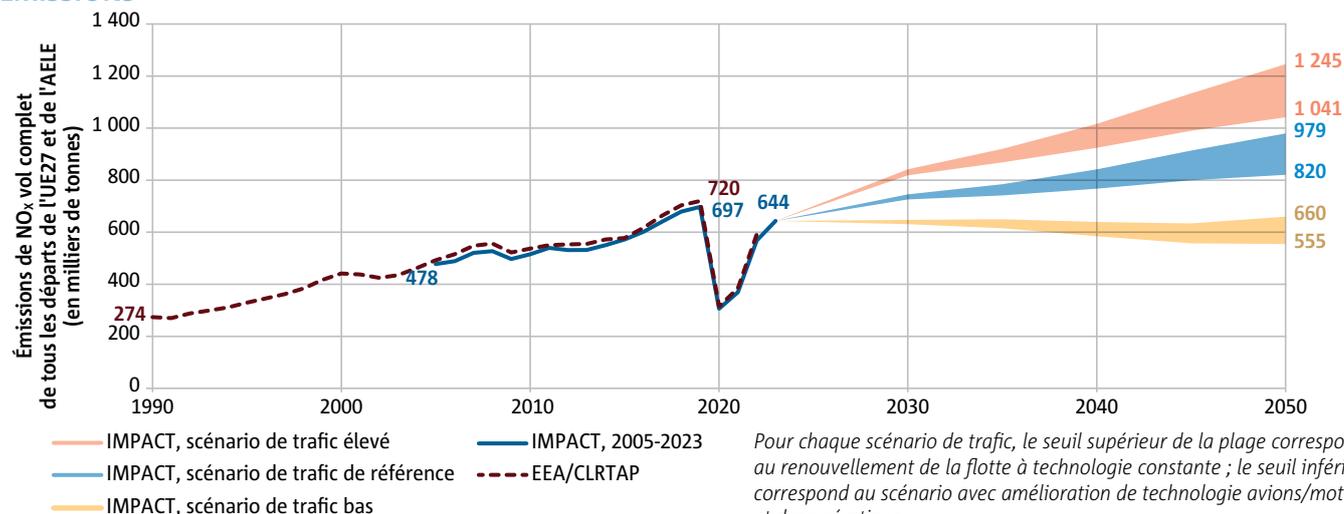
Indicateur	Unités	2005	2019	2023	2030 <sup>4</sup>
Nombre de personnes exposées à un niveau de bruit moyen $L_{den} \geq 55$ dB <sup>5</sup>	millions	2,75	3,80	3,43	3,26
Énergie sonore moyenne par opération <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup> joules	0,76	0,68	0,63	0,55

<sup>4</sup> Scénario de trafic de référence avec amélioration de technologie avions/moteurs.

<sup>5</sup> Autour de 98 grands aéroports européens.

<sup>6</sup> Tous les départs et arrivées en UE27 et AELE.

## ÉMISSIONS

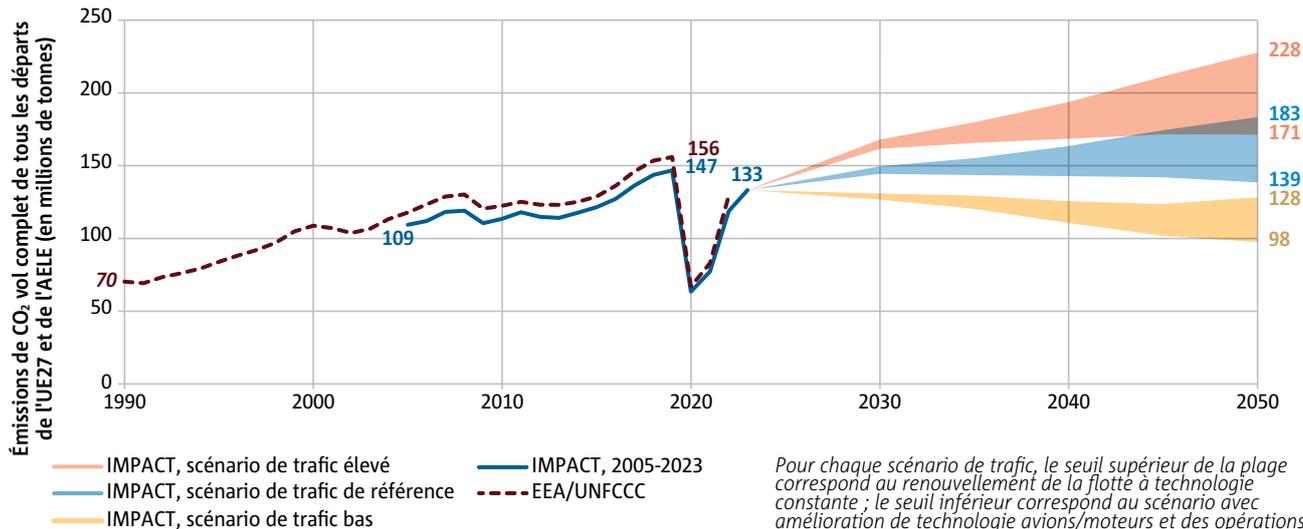


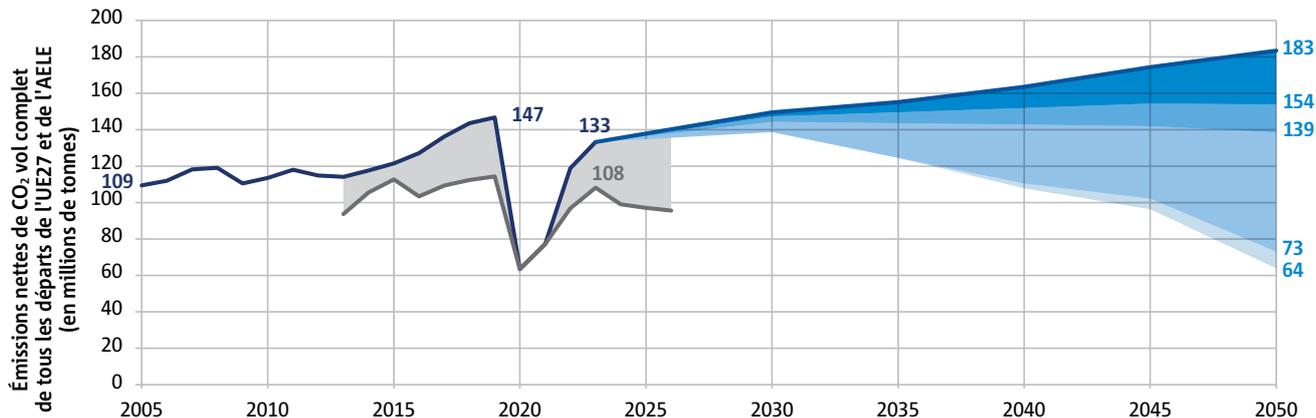
Indicateur <sup>7</sup>	Unités	2005	2019	2023	2030
Émissions de CO <sub>2</sub> vol complet <sup>8</sup>	millions de tonnes	109	147	133	144
Émissions « nettes » de CO <sub>2</sub> vol complet <sup>9</sup>	millions de tonnes	109	114	108	139
Émissions de NO <sub>x</sub> vol complet <sup>8</sup>	milliers de tonnes	478	697	644	726
Consommation moyenne de carburant <sup>8</sup>	litres de carburant pour 100 passagers-kilomètres	4,8	3,5	3,3	2,9

<sup>7</sup> Tous les vols au départ de l'UE27 et de l'AELE

<sup>8</sup> La valeur indiquée pour 2030 correspond au scénario de trafic de référence avec amélioration de la technologie avions/moteurs et des opérations.

<sup>9</sup> La valeur indiquée pour 2030 correspond au scénario de trafic de référence avec amélioration de la technologie avions/moteurs et des opérations, et avec les carburants durables pour l'aviation. Les valeurs indiquées pour 2019 et 2023 tiennent compte des réductions d'émissions provenant des mesures fondées sur le marché.





- IMPACT, 2005-2023
- Émissions nettes de CO<sub>2</sub> tenant compte des effets du SEQUE-UE, du SEQUE-CH et de CORSIA.
- Renouvellement de la flotte à technologie constante
  - Technologie des avions/moteurs conventionnels
  - Gestion du trafic aérien
  - Carburants durables pour l'aviation
  - Avions électriques et à hydrogène

Les plages bleues illustrent l'effet des mesures sectorielles pour le scénario de trafic de référence: réductions des émissions de CO<sub>2</sub> provenant de la technologie avions/moteurs conventionnels et des opérations, ainsi que des réductions de CO<sub>2</sub>eq provenant de carburants durables pour l'aviation (mandat ReFuelEU Aviation) et de la propulsion électrique/à hydrogène. La plage grise illustre l'effet des mesures fondées sur le marché : système européen d'échange de quotas d'émission (2013-2026), système suisse d'échange de quotas d'émission (2020-2026) et régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale de l'OACI (2021-2026).

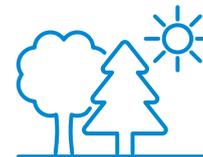
## MESSAGES CLÉS



### Vue d'ensemble du secteur de l'aviation

- En 2023, le nombre de vols à l'arrivée et au départ des aéroports de l'UE27 et de l'AELE a atteint 8,35 millions, ce qui reste inférieur de 10 % au niveau de 2019 avant la pandémie de la COVID.
- Les opérateurs low-cost se sont remis plus rapidement de la crise de COVID que les opérateurs de grandes lignes.
- Depuis février 2022, les activités aériennes sont affectées par la guerre en Ukraine et les restrictions de l'espace aérien et des opérateurs qui en découlent. Depuis octobre 2023, le conflit qui sévit au Moyen-Orient a déjà entraîné plusieurs déroutements.
- Le nombre moyen de passagers (135) et la distance moyenne (1 730 km) par vol continuent d'augmenter, tout comme l'âge moyen de la flotte (11,8 ans).
- La croissance future du trafic a été revue à la baisse, les scénarios de trafic bas, de référence et élevé prévoyant respectivement 9,4, 11,8 et 13,8 millions de vols en 2050.
- En 2023, autour de 98 grands aéroports européens, 3,4 millions de personnes ont été exposées à un niveau de bruit moyen  $L_{den}$  supérieur à 55 dB et 1,6 million de personnes ont été exposées à plus de 50 occurrences quotidiennes de bruit d'avions excédant 70 dB.
- Alors que l'exposition totale au bruit autour des grands aéroports européens demeure légèrement inférieure au niveau de 2019, la tendance varie d'un aéroport à l'autre et l'exposition au bruit augmente pour environ un tiers de ces aéroports entre 2019 et 2023.

- En 2023, les avions monocouloir ont généré 71 % de l'énergie sonore totale à l'atterrissage et au décollage en UE27 et AELE.
- Le renouvellement de la flotte pourrait permettre une réduction de l'exposition totale au bruit autour des aéroports européens telle que mesurée par les indicateurs  $L_{den}$  et  $L_{night}$  au cours des vingt prochaines années. Toutefois l'évolution de ces indicateurs peut varier considérablement d'un aéroport à l'autre.
- En 2023, les vols au départ des aéroports de l'UE27 et l'AELE ont émis 133 millions de tonnes de  $CO_2$ , soit 10 % de moins qu'en 2019. Les avions monocouloir et bicouloir ont représenté 77 % de ces vols et 96 % des émissions de  $CO_2$ . les vols long-courriers (> 4 000 km) ont représenté 6 % des vols et 46 % des émissions de  $CO_2$ .
- La masse moyenne de  $CO_2$  émise par passager-kilomètre a encore diminué pour atteindre 83 grammes en 2023, l'équivalent de 3,3 litres de carburant pour 100 passagers-kilomètres.
- Les mesures fondées sur le marché devraient contribuer à stabiliser les émissions nettes de  $CO_2$  de l'aviation européenne à court terme.
- Si le mandat d'approvisionnement en carburants durables pour l'aviation du règlement « ReFuelEU Aviation » est respecté, les émissions nettes de  $CO_2$  pourraient diminuer d'au moins 65 millions de tonnes (47 %) en 2050.
- Depuis 2005, les émissions de  $NO_x$  ont augmenté plus rapidement que les émissions de  $CO_2$  et devraient poursuivre sur cette voie en l'absence de nouvelles avancées technologiques des moteurs.
- En 2021, le secteur représentait 10 % de la population exposée aux bruits associés aux moyens de transport supérieur à  $L_{den}$  45 dB dans l'UE27+AELE.
- En 2022, les vols au départ de l'UE27+AELE représentaient 12 % des émissions de gaz à effet de serre totales générées par les transports et 4 % des émissions de gaz à effet de serre totales dans l'UE27+AELE.



## Impacts de l'aviation sur l'environnement

- Les derniers rapports du GIEC, de l'OMM et du service Copernicus sur le changement climatique mettent tous en évidence des changements généralisés, rapides et sans précédent, ainsi qu'une recrudescence des phénomènes météorologiques extrêmes. L'Europe se réchauffe deux fois plus vite que la moyenne mondiale, ce qui en fait le continent qui se réchauffe le plus rapidement au monde.
- L'impact global de l'aviation sur le climat est lié aux émissions de CO<sub>2</sub> et hors CO<sub>2</sub> (NO<sub>x</sub>, particules, SO<sub>x</sub>, vapeur d'eau et formation de traînées de condensation et de nuages cirrus).
- Le forçage radiatif effectif estimé des émissions hors CO<sub>2</sub> de 1940 à 2018 représente plus de la moitié de l'effet de réchauffement net dû à l'aviation sur cette période, même si le niveau d'incertitude des effets hors CO<sub>2</sub> demeure 8 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>.
- Les recherches doivent se poursuivre pour comprendre l'impact des émissions hors CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat, en particulier les changements induits en matière de nébulosité, afin de réduire les incertitudes et de permettre la prise de décisions étayées.
- Les émissions qui ont un impact à court terme sur le climat (comme les NO<sub>x</sub>) peuvent être exprimées en équivalent d'émissions ayant un impact à long terme sur le climat (comme le CO<sub>2</sub>) afin d'évaluer les compromis des mesures d'atténuation, mais tout dépend de l'indicateur et de l'horizon temporel utilisés.
- Un cadre « MRV » pour les émissions hors CO<sub>2</sub> a débuté le 1er janvier 2025 visant à surveiller, déclarer et vérifier les émissions hors CO<sub>2</sub> produites par les compagnies aériennes. Ce cadre a pour vocation de fournir des données utiles pour la recherche scientifique, permettre une meilleure

compréhension des effets hors CO<sub>2</sub> et une meilleure gestion des impacts de l'aviation sur le climat.

- En 2024, un projet pilote du Parlement européen a débuté visant à étudier la faisabilité d'optimiser la composition des carburants et ainsi de réduire les impacts environnementaux et climatiques des émissions hors CO<sub>2</sub> sans compromettre la sécurité (par exemple, par une réduction de la teneur en composés aromatiques et en soufre).
- Un réseau d'experts en émissions hors CO<sub>2</sub> de l'aviation (ANCEN) a été créé afin de faciliter la coordination entre les acteurs du secteur et fournir une assistance technique sur les mesures visant à réduire l'impact des émissions de CO<sub>2</sub> et hors CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat.
- L'adaptation et la résilience de l'aviation face au changement climatique seront essentielles pour faire face à la recrudescence des phénomènes météorologiques dangereux (par exemple, turbulences en air clair) et aux modifications

des conditions climatiques et environnementales (par exemple, élévation du niveau de la mer, modifications des vents de surface dominants).

- Les émissions des moteurs d'avion (principalement de NO<sub>x</sub> et de particules fines) ont une incidence sur la qualité de l'air autour des aéroports. L'exposition aux niveaux de NO<sub>2</sub> et de particules ultrafines provenant de l'aviation pourrait être importante dans les zones résidentielles situées à proximité des aéroports.
- Selon les données de la directive européenne sur le bruit ambiant de 2002, 649 000 personnes sont fortement gênées par le bruit des avions et 127 000 souffrent de troubles du sommeil importants.
- Les restrictions du règlement REACH<sup>10</sup> concernant les substances extrêmement préoccupantes (par exemple, le trioxyde de chrome, les PFAS) ont une incidence sur le secteur de l'aviation du fait de l'absence d'alternatives immédiates.

---

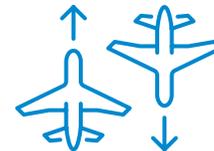
<sup>10</sup> Enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals - REACH)



## Technologie et conception

- Seul un nombre limité de nouveaux types d'avions et de moteurs de grande taille ont été certifiés au cours des dernières années. Ceux-ci apportent des améliorations environnementales marginales, néanmoins les livraisons de la dernière génération d'avions continuent de renouveler la flotte européenne.
- La marge moyenne par rapport aux dernières normes acoustiques pour les nouvelles livraisons de jets régionaux, monocouloirs et bicouloirs se stabilise, tandis que le rythme des livraisons continue de se remettre de la crise du COVID.
- Tous les types d'avions en production devront être certifiés conformes à la norme CO<sub>2</sub> de l'OACI d'ici le 1er janvier 2028, ce qui entraîne une augmentation des activités de certification dans ce domaine.
- Tous les nouveaux avions ayant rejoint la flotte européenne à compter de 2020 sont équipés de moteurs conformes à la dernière norme CAEP/8 sur les émissions de NO<sub>x</sub>, ce qui suggère le besoin de revoir cette norme lors du cycle CAEP /14 (2025-2028).
- Les normes en matière de technologie environnementale joueront un rôle important du fait qu'elles influenceront la conception des nouveaux aéronefs et moteurs et contribueront aux objectifs futurs en matière de développement durable.
- En février 2025, le Comité de la protection de l'environnement en aviation (CAEP) de l'OACI tentera de faire adopter des normes plus strictes en matière d'émissions de bruit et de CO<sub>2</sub> des avions ; celles-ci sont essentielles pour influencer les nouvelles conceptions d'avions et contribuer aux futurs objectifs de durabilité.

- Des discussions ont débuté au sein du CAEP visant à revoir les limites de bruit pour les avions légers à hélice et les hélicoptères, restées inchangées depuis 1999 et 2002 respectivement.
- Les objectifs technologiques à moyen terme (2027) et à long terme (2037) des experts indépendants de l'OACI ont été fixés en 2019 et deviennent obsolètes.
- Les données relatives aux émissions mesurées lors de la certification des moteurs constituent une source d'information importante pour la modélisation des émissions opérationnelles en croisière.
- De nouvelles avancées sur le marché des avions à faibles émissions de carbone (par exemple, avions électriques, à hydrogène), avec le soutien de l'Alliance for Zero-Emissions Aircraft, visent à éliminer les obstacles à l'entrée en service et permettre une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> des avions court/moyen-courriers de 12 % d'ici à 2050.
- L'AESA a publié des recommandations concernant la mesure du bruit des drones, ainsi que des spécifications techniques sur la protection de l'environnement afin de répondre au marché émergent des drones et de la mobilité aérienne urbaine.
- L'AESA a lancé un Programme de l'aviation générale à l'horizon 2030+ dans le but d'accélérer la transition de la technologie de propulsion, de l'infrastructure et des carburants pour rendre les opérations plus durables.
- Avec un budget de 95 milliards d'euros, Horizon Europe finance la recherche collaborative et fondamentale dans le domaine de l'aviation, ainsi que des partenariats (par exemple, Clean Aviation, Clean Hydrogen) qui développent de nouvelles technologies pour soutenir les objectifs du Pacte vert européen.



## Gestion et exploitation du trafic aérien

- La proposition de Ciel unique européen (SES2+) de la Commission a été officiellement adoptée en 2024, bien que les progrès réalisés aient été modestes et que plusieurs questions soient restées en suspens.
- La mise en œuvre du projet SES2+ et l'accent mis sur l'amélioration continue pour résoudre les problèmes non résolus sont essentiels pour renforcer les capacités, l'efficacité et la durabilité.
- Les objectifs de performance du SES pour la période de référence 4 (2025-2029) reflètent l'ambition d'améliorer les performances environnementales ainsi que la volonté d'élaborer des indicateurs de surveillance environnementale plus pertinents tout en renforçant la résilience et les capacités.
- Les indicateurs environnementaux du système de performances du SES doivent être améliorés. Des travaux sont en cours pour identifier des indicateurs clés de performance plus fiables qui, à l'issue d'une période de suivi et d'analyse au cours de la période de référence 4, seront prêts pour fixer des objectifs de performance lors de la période de référence 5 (2030-2034).
- La version mise à jour du plan directeur de la gestion du trafic aérien du SES a été aligné sur les ambitions pour la période de référence 4 afin que les Prestataires de services de la navigation aérienne (PSNA) investissent dans les technologies pour rendre le trafic aérien plus respectueux de l'environnement, plus intelligent et plus efficace.
- Il ne sera possible d'atteindre des objectifs environnementaux ambitieux que si le système de gestion du trafic aérien soutient et incite toutes les acteurs à optimiser l'efficacité de leurs activités.

- 400 millions de tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> (9,3 % de CO<sub>2</sub> par vol) pourraient être évitées grâce à la mise en œuvre du plan directeur de la gestion du trafic aérien du SES d'ici à 2050.
- Les conséquences de la guerre en Ukraine et du conflit au Moyen-Orient sur l'espace aérien de l'UE ont rendu plus difficile l'évaluation de l'efficacité des mesures de gestion du trafic aérien pour améliorer les indicateurs de performance environnementale.
- En période de forte affluence, les contrôleurs aériens peuvent appliquer certaines procédures d'espacement entre les avions qui limitent les possibilités d'effectuer des opérations de descente continue économes en carburant.
- Les émissions totales de CO<sub>2</sub> de porte à porte, réparties par phase de vol, indiquent que la majeure partie des émissions sont générées durant la phase de croisière (62,9 %) et la phase de montée (23,2 %).
- La mise en œuvre d'un espace aérien transfrontalier de libre circulation (FRA) améliore considérablement les performances environnementales en vol. Selon les estimations, la mise en œuvre du FRA de l'Alliance Borealis dans 9 États devrait permettre d'économiser jusqu'à 94 000 tonnes d'émissions annuelles de CO<sub>2</sub> d'ici à 2026.
- Les grèves du contrôle du trafic aérien en 2023 ont eu une incidence environnementale significative avec 96 000 km de vol et 1 200 tonnes de CO<sub>2</sub> supplémentaires du fait des répercussions dans les États voisins et le réseau du SES dans son ensemble.
- Selon les estimations d'une étude SESAR, chaque euro investi dans les fonctions de gestion du trafic aérien du projet commun 1 (CP1) en 2023 a généré 1,5 euro de bénéfices et 0,6 kg de réductions de CO<sub>2</sub>. Ces bénéfices devraient augmenter au fur et à mesure de la mise en œuvre complète du projet commun 1.



## Aéroports

- En 2023, l'AESA a repris la gestion et l'hébergement des anciennes données ANP (Aircraft Noise and Performance) comportant des données de bruit et performance des avions, approuvées avant le mandat légal de l'AESA dans le cadre du règlement sur l'approche équilibrée de la gestion du bruit, afin d'établir une source unique de données ANP en Europe.
- En 2023, une évaluation de la mise en œuvre de la directive sur le bruit ambiant a conclu que la Commission devrait évaluer les améliorations possibles, y compris les objectifs de réduction du bruit au niveau de l'UE conformément au Plan d'action « zéro pollution ».
- Cette même évaluation a souligné le fait que les États membres doivent accélérer les efforts de mise en conformité et veiller à ce que les mesures d'atténuation du bruit soient conformes à l'approche équilibrée.
- La pression ne cesse de croître pour que les impacts environnementaux soient pris en compte au niveau du « système aéroportuaire » afin d'éviter des restrictions opérationnelles plus strictes.
- Les révisions des directives de l'UE sur la qualité de l'air ambiant convenues en 2024 comprennent l'élaboration de plans d'action sur la qualité de l'air en cas de dépassement des limites, le renforcement du contrôle de la conformité, une plus grande transparence pour les citoyens, ainsi que des sanctions et compensations en cas d'infraction.
- En 2022, la première évaluation de suivi du Plan d'action « zéro pollution » a conclu qu'il était peu probable que l'objectif de 2030 en matière de bruit soit atteint, alors que d'importants progrès ont été réalisés en matière de pollution atmosphérique.

- En 2023, 51 % des opérations aériennes en Europe ont été effectuées par des avions conformes à la dernière norme acoustique en date « Chapitre 14 ».
- Les aéroports investissent de manière importante dans la production sur site d'énergie renouvelable afin d'électrifier les équipements d'assistance au sol et ainsi réduire le bruit et les émissions.
- Les infrastructures aéroportuaires devront être adaptées pour accueillir les avions utilisant des carburants durables et ceux à zéro émission (électriques, à hydrogène) et répondre aux exigences de ReFuelEU Aviation. Divers projets de recherche et mécanismes de financement ouvrent la voie.
- Certains aéroports soutiennent l'adoption des carburants durables pour l'aviation par des investissements dans la production, la chaîne d'approvisionnement, la sensibilisation, les incitations financières et l'engagement politique.
- 118 aéroports en Europe ont annoncé un objectif d'émissions nettes de CO<sub>2</sub> nulles d'ici à 2030 au plus tard, et 16 aéroports l'ont déjà atteint.
- En 2023, un nouveau niveau 5 a été ajouté au programme d'accréditation carbone des aéroports, exigeant des réductions d'émissions de CO<sub>2</sub> de 90 % dans les champs d'application 1 et 2, un contrôle de l'empreinte carbone et un plan de partenariat avec les acteurs soutenant l'engagement « zéro émission nette de CO<sub>2</sub> » dans le champ d'application 3.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Champ 1: émissions directes des aéroports. Champ 2: émissions indirectes sous le contrôle de l'aéroport, issues de la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur achetées. Champ 3: émissions générées par d'autres activités de l'aéroport, telles qu'avions, accès terrestres, déplacements du personnel.



## Carburants durables pour l'aviation

- Le règlement ReFuelEU Aviation définit un mandat d'approvisionnement minimal en carburants durables pour l'aviation (SAF) en Europe commençant par 2 % en 2025 et augmentant progressivement jusqu'à 70 % en 2050.
- Le sous-mandat pour les carburants de synthèse, commençant à 0,7 % en 2030 et augmentant jusqu'à 35 % en 2050, souligne leur important potentiel de réduction des émissions.
- Les carburants durables pour l'aviation fournis dans le cadre du mandat ReFuelEU Aviation doivent respecter les critères de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre édictés dans la Directive sur les énergies renouvelables.
- En 2023, la conférence CAAF/3 de l'OACI a adopté une vision globale destinée à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale de 5 % en 2030 par l'usage de carburants durables pour l'aviation à faible teneur en carbone et d'autres énergies pour l'aviation plus propres.
- En 2024, les carburants durables n'ont représenté que 0,53 % de la consommation mondiale de carburant pour l'aviation. Une expansion significative de la capacité de production est requise pour répondre aux mandats et objectifs futurs.
- Les carburants durables pour l'aviation doivent répondre à des normes internationales pour garantir sécurité et performance. Différents types de carburants ont été approuvés et des efforts sont actuellement déployés pour augmenter les limites de mélange autorisées et permettre des vols utilisant 100 % de carburants durables d'ici 2030.
- Les carburants durables peuvent apporter des réductions importantes des émissions de CO<sub>2</sub> et hors CO<sub>2</sub> sur l'ensemble du cycle de vie par rapport aux carburants conventionnels,

principalement au cours du processus de production utilisant des matières premières durables. Toutefois, divers facteurs tels que les changements d'affectation des sols peuvent avoir une incidence négative sur les émissions de l'ensemble du cycle de vie.

- La montée en puissance des carburants durables pour l'aviation a suscité des inquiétudes quant à d'éventuels comportements frauduleux. En effet, certains carburants étiquetés conformes aux exigences de durabilité de la Directive sur les énergies renouvelables se sont avérés non-conformes.
- Diverses mesures ont été mises en place pour atteindre les objectifs de l'Europe et de l'OACI en matière de carburants durables pour l'aviation, notamment un bureau central européen, des incitations financières, des programmes de recherche et une coopération internationale.





## Mesures fondées sur le marché

- Les mesures fondées sur le marché encouragent les réductions d'émissions « au sein du secteur » grâce à la technologie des avions et moteurs, aux mesures opérationnelles et aux carburants durables pour l'aviation, tout en s'attaquant aux émissions résiduelles grâce à des mesures « hors secteur ».
- Les systèmes d'échange de quotas d'émission (tels que SEQE) fixent un plafond d'émissions de gaz à effet de serre dans différents secteurs économiques, tandis que les systèmes de compensation (comme CORSIA) compensent les émissions par des réductions dans d'autres secteurs, mais sans y associer de plafond.
- De 2013 à 2023, le système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE) a permis une réduction des émissions nettes de CO<sub>2</sub> du secteur aérien de 206 Mt grâce au financement de réductions d'émissions dans d'autres secteurs, dont 47 Mt entre 2021 et 2023.
- Le prix des quotas du SEQE a augmenté ces dernières années et dépassé 80 euros par tonne de CO<sub>2</sub> en moyenne en 2022 et 2023.
- Des révisions du SEQE ont été convenues en 2023, notamment une suppression progressive des quotas gratuits accordés aux compagnies aériennes et une réduction du plafond d'émissions de l'aviation à compter de 2024.
- La surveillance, la déclaration et la vérification des émissions de CO<sub>2</sub> dans le cadre du Régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale (CORSIA) de l'OACI ont débuté en 2019. En 2025, 129 des 193 États membres de l'OACI se sont portés volontaires pour participer au système de compensation CORSIA.
- Les compensations du CORSIA devraient débuter pour 2024 sur la base des données qui seront rapportées en 2025. Au total, 19 millions de tonnes d'émissions de CO<sub>2</sub> devraient être

compensées pour les vols au départ de l'Europe pendant la première phase du système CORSIA en 2024-2026.

- Les premières unités de compensation éligibles ont été autorisées pour usage dans le système CORSIA, conformément aux règles de la CCNUCC visant à éviter le double comptage des réductions d'émissions.
- Une technologie permettant de capturer le carbone présent dans l'air et de le stocker sous terre est en cours de

développement afin de soutenir les efforts de décarbonisation du secteur de l'aviation.

- L'initiative de financement durable du système de taxonomie de l'UE a été modifiée afin d'inclure le secteur aérien.
- Aucun accord n'a été trouvé quant aux propositions de révision de la Directive sur la taxation de l'énergie visant à introduire des taux minimaux de taxation pour les vols de passagers au sein de l'UE.





## Coopération internationale

- Les défis environnementaux mondiaux nécessitent une coopération mondiale afin d'atteindre les objectifs futurs convenus.
- La coopération internationale est essentielle pour atteindre l'objectif global de l'aviation internationale, à savoir zéro émission nette de carbone d'ici 2050, et notamment parvenir à réduire de 5 % des émissions de CO<sub>2</sub> grâce à l'utilisation de carburants durables pour l'aviation, de carburants à faible teneur en carbone pour l'aviation et d'autres énergies plus propres pour l'aviation d'ici à 2030.
- Depuis 2022, des entités européennes (par exemple, des États, des institutions et des acteurs du secteur aérien) ont engagé plus de 20 millions d'euros afin de soutenir des initiatives de protection de l'environnement dans l'aviation civile en Afrique, en Asie, en Amérique latine et dans les Caraïbes.
- La collaboration avec les États partenaires a contribué à la mise en œuvre efficace du système de surveillance, déclaration et vérification CORSIA dans plus de 100 États et a permis à de nouveaux États de se joindre volontairement aux phases pilote et initiale.
- L'assistance technique a contribué à l'élaboration d'un plan d'action national initial ou actualisé relatif à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> dans 18 États, ainsi qu'à une meilleure compréhension des carburants durables pour l'aviation et des possibilités qui en découlent dans le monde entier.
- Les efforts futurs de collaboration avec les États partenaires d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine et des Caraïbes devraient concerner en priorité la mise en œuvre de la compensation CORSIA et le renforcement des capacités pour augmenter la production de carburants durables pour l'aviation.

- Les carburants durables pour l'aviation (SAF), qui présentent le plus grand potentiel pour réduire de manière significative l'empreinte carbone du transport aérien à court et à long terme, offrent également aux États une opportunité de développer leur économie verte et de stimuler la création d'emplois. Des initiatives telles que la «Global Gateway» de l'UE assurent un soutien financier pour aider les États à développer leur économie verte et à réaliser des projets viables de production de carburants durables pour l'aviation dans les États partenaires.
- La sensibilisation, la coordination et la collaboration aux initiatives de coopération internationale entre les partenaires sont essentielles pour maximiser la valeur des ressources fournies aux États partenaires.
- Le groupe de coordination pour la protection de l'environnement en aviation (AEPCC) met à disposition un forum facilitant la coordination de l'action européenne avec les États partenaires.



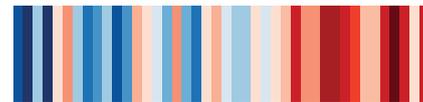




“ Beaucoup d’efforts ont été faits ces dernières années pour nous mettre en position d’atteindre les objectifs du Pacte vert européen. Nous devons néanmoins accélérer la concrétisation des objectifs de développement durable. Nous devons maintenant agir de manière concertée pour opérer une transition ordonnée vers une aviation plus propre tout en maintenant un niveau uniforme élevé de sécurité et de connectivité. Une communication claire, transparente et efficace est indispensable pour renforcer la confiance des citoyens européens dans les efforts déployés par le secteur de l’aviation pour devenir plus durable et dans sa capacité à atteindre ses objectifs futurs. ”

*Florian Guillermet*  
*Directeur exécutif*  
*Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA)*

# RECOMMANDATIONS



## PROGRÈS DANS L'APPLICATION DES RECOMMANDATIONS DE L'EAER 2022

Les points listés ci-dessous soulignent les principaux progrès réalisés par rapport aux [recommandations précédentes](#) de l'AESA et de l'AAE dans le Rapport Environnement de l'Aviation Européenne (EAER) 2022:



- Établissement d'objectifs collectifs au niveau de l'OACI :
  - ◇ Zéro émission nette de carbone imputable à l'aviation internationale d'ici à 2050.
  - ◇ Réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de l'aviation internationale de 5 % en 2030 avec l'augmentation de la production de carburant durable pour l'aviation et d'autres initiatives dans le domaine des énergies propres.



- Adoption du règlement ReFuelEU Aviation avec un mandat d'approvisionnement à long terme en carburant durable pour l'aviation atteignant 70 % en 2050, et création d'un label sur les émissions des vols.
- Mise en place de mesures de soutien visant à remplir le mandat du règlement ReFuelEU Aviation (par exemple, alliance pour les carburants renouvelables et à faible teneur en carbone, bureau central européen, taxonomie, plan industriel du Pacte vert).
- Lancement d'un projet de norme européenne sur les carburants afin d'optimiser la composition des carburants et réduire les émissions hors CO<sub>2</sub>.



- Finalisation d'une étude d'impact pour une nouvelle norme double de bruit et CO<sub>2</sub> pour les avions subsoniques qui soit techniquement réalisable, économiquement raisonnable et bénéfique pour l'environnement, en vue d'une décision par l'OACI en 2025.
- Développement de normes environnementales facilitant la conception et l'intégration opérationnelle des nouveaux entrants du secteur aérien (par exemple, les drones, la mobilité aérienne urbaine, le transport supersonique) au niveau de l'UE et de l'OACI.



- Lancement d'initiatives de recherche d'envergure pour accroître les connaissances relatives aux moyens de minimiser les effets des émissions de l'aviation (CO<sub>2</sub> et hors CO<sub>2</sub>) sur le climat.



- Adoption de réformes modestes du Ciel unique européen et mise à jour du plan directeur européen de gestion du trafic aérien avec un objectif de réduction de 9,3 % des émissions de CO<sub>2</sub> par vol d'ici 2050 par rapport à 2023.
- Augmentation du nombre d'aéroports européens (de 90 à 118) ayant un objectif d'émissions nettes de CO<sub>2</sub> nulles d'ici à 2030.



- Révision du système d'échange de quotas d'émission de l'UE afin d'inclure une suppression progressive des quotas gratuits accordés aux compagnies aériennes, une réduction du plafond des émissions de l'aviation à compter de 2024, la mise en place d'un cadre de surveillance, déclaration et vérification des émissions hors CO<sub>2</sub> et d'un mécanisme de compensation des prix de 20 millions de quotas du SEQE pour soutenir l'utilisation des carburants durables.
- Modification du système de taxonomie de l'UE afin de définir les produits et services d'aviation considérés comme durables sur le plan environnemental.



- Engagement de 20 millions d'euros par diverses entités européennes afin de soutenir les initiatives de protection de l'environnement dans le secteur de l'aviation civile en Afrique, en Asie, en Amérique latine et dans les Caraïbes.
- Coordination entre l'EAER et la section commune des plans d'action des États de la CEAC pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> afin d'harmoniser les informations au niveau de l'UE et de l'OACI.
- Création de réseaux européens de coordination entre les groupes d'acteurs concernant les incidences du changement climatique sur le secteur aérien, le partage des meilleures pratiques en matière d'adaptation au changement climatique et l'assistance technique sur les mesures permettant de réduire l'impact des émissions hors CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat.

## RECOMMANDATIONS DE L'EAER 2025

Cette section identifie de nouvelles recommandations de l'AESA et de l'AAE basées sur les informations fournies par l'EAER 2025. Ces recommandations visent à améliorer le niveau de protection de l'environnement dans le domaine de l'aviation civile, sans néanmoins compromettre la sécurité, et aider l'Union européenne à faire en sorte que le secteur aérien contribue aux objectifs du [Pacte vert pour l'Europe](#)<sup>12</sup> via une collaboration, un engagement et une vérification efficaces.

### 1. Assurer un contrôle efficace et des avancées dans la réalisation des objectifs politiques

- Continuer à améliorer l'EAER afin qu'il fournisse un système de suivi complet des performances environnementales du secteur aérien européen et permette de hiérarchiser les mesures<sup>13</sup> et optimiser les ressources pour atteindre les objectifs convenus.

- ◇ Mise à disposition de données et d'analyses sur le secteur aérien afin de démontrer l'efficacité des politiques du Pacte vert européen.
- ◇ Mise à disposition d'informations permettant la prise de décisions étayées et harmonisation des rapports au niveau européen et de l'OACI.
- ◇ Une coopération plus étroite entre les organisations européennes (par exemple, l'UE, EUROCONTROL, la CEAC) et leurs États membres est essentielle pour atteindre cet objectif.

<sup>12</sup> Le Pacte vert pour l'Europe englobe notamment la [Loi européenne sur le climat](#), la [Stratégie pour une mobilité durable et intelligente](#) et le [Plan d'action « zéro pollution »](#).

<sup>13</sup> En 2023, en UE27 et AELE, les avions monocouloir ont généré 71 % de l'énergie sonore totale à l'atterrissage et au décollage. Les avions monocouloir et bicouloir ont représenté 77 % de ces vols et 96 % des émissions de CO<sub>2</sub>, tandis que les vols long-courriers (>4 000 km) ont représenté 6 % des vols et 46 % des émissions de CO<sub>2</sub>. En 2050, le secteur aérien devrait pouvoir réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> d'au moins 65 % grâce à des mesures sectorielles (technologie, opérations, carburants), laissant près de 60 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> à traiter par des mesures hors secteur (par exemple, des mesures fondées sur le marché).

- Répondre aux préoccupations des citoyens européens en promouvant une communication précise, transparente et efficace<sup>14</sup> sur les performances environnementales de l'aviation.

## 2. Normes technologiques visant à encourager l'innovation

- Convenir de normes ambitieuses en matière d'émissions de CO<sub>2</sub> et de bruit pour les nouveaux types d'avions lors du CAEP/13 en 2025, afin d'influencer les conceptions futures et de contribuer à atteindre les objectifs de durabilité convenus (par exemple, loi européenne sur le climat et plan d'action pour une pollution zéro ; objectif de l'OACI d'émissions nettes de carbone nulles d'ici à 2050).
- Réviser la norme actuelle sur les émissions de NO<sub>x</sub> des moteurs d'avion et améliorer les procédures de mesure

des émissions de particules non-volatiles au cours du cycle CAEP/14 (2025-2028).

- Mettre à jour les objectifs technologiques des experts indépendants de l'OACI à moyen terme (10 ans) et long terme (20 ans) afin qu'ils restent pertinents et adaptés.
- Améliorer la compréhension des caractéristiques des émissions des moteurs d'avion, y compris pendant le processus de certification, afin d'améliorer la précision de la modélisation des émissions hors CO<sub>2</sub> en croisière.
- Garantir le progrès des nouveaux concepts d'avions et moteurs du point de vue technologique, industriel et de la certification, afin de respecter le calendrier de mise en service prévu et les vols opérant avec 100 % de carburants durables pour l'aviation.

---

<sup>14</sup> Par exemple, EAER, données de certification environnementales sur les avions et moteurs, indicateurs de performances du système SES, label des émissions des vols, rapports annuels sur les carburants durables pour l'aviation ReFuelEU, données d'émissions du SEQUE/CORSIA, rapports de surveillance de la pollution zéro.

### 3. Intensifier les efforts déployés pour mettre en œuvre les objectifs de durabilité du Ciel unique européen

- S'appuyer sur la récente réforme du Ciel unique européen (SES2+) pour moderniser la gestion du trafic aérien et encourager les performances environnementales.
- Accélérer le développement et déploiement de nouvelles solutions SESAR permettant des améliorations environnementales (par exemple, les fonctions de gestion du trafic aérien du « projet commun 1 » et les objectifs stratégiques de déploiement du plan directeur).
- Améliorer les infrastructures de gestion du trafic aérien et l'exploitation des avions grâce à une coopération plus étroite et à l'élaboration d'indicateurs de performances clés adaptés afin d'améliorer les performances climatiques et environnementales du réseau aérien européen.

### 4. Mettre en œuvre des plans d'action aéroportuaires efficaces

- Favoriser la production sur site d'énergie renouvelable, avec le soutien de Connecting Europe Facility, afin d'électrifier les opérations au sol et atténuer les incidences sur le bruit, la qualité de l'air et le climat.
- Conformément au règlement ReFuelEU Aviation, prendre toutes les mesures nécessaires pour faciliter l'accès aux carburants durables et leur utilisation grâce à des investissements dans les infrastructures, à la coopération entre les acteurs de la chaîne d'approvisionnement, à des incitations financières et à des cadres politiques et de gouvernance favorables.
- Envisager d'apporter des améliorations au règlement européen sur l'approche équilibrée de la gestion du bruit autour des aéroports, afin de faciliter une mise en œuvre cohérente entre les États membres, d'accélérer la mise en conformité et de garantir que les restrictions opérationnelles ne soient appliquées qu'après avoir considéré les autres éléments de l'approche équilibrée.

## 5. Développer les carburants durables pour l'aviation afin d'atteindre les objectifs de réduction des émissions

- Réduire l'écart de prix entre les carburants durables pour l'aviation et les carburants d'origine fossile en s'appuyant sur le plan industriel du Pacte vert, les quotas alloués par le SEQE et les mesures de soutien du règlement ReFuelEU Aviation pour atteindre les objectifs d'approvisionnement.
  - Promouvoir les carburants durables qui apportent les réductions d'émissions les plus importantes afin de maximiser leur contribution aux objectifs du Pacte vert européen et du LTAG et CAAF/3 de l'OACI.
  - Étudier le potentiel des mécanismes de comptabilité pour les carburants durables afin de faciliter la traçabilité et la revendication de leurs avantages tout en préservant l'intégrité environnementale des programmes de décarbonisation.
  - Progresser vers l'alignement des différents régimes réglementaires concernant la certification de la durabilité des carburants durables pour l'aviation.
- Identifier les moyens d'optimiser la composition des carburants (fossiles et durables) afin de minimiser l'impact de l'aviation sur le climat et la qualité de l'air (par exemple, en modifiant les normes des carburants).

## 6. Incitations fondées sur le marché visant à promouvoir l'innovation en matière de durabilité

- Encourager le financement durable dans le secteur, notamment par la mise en œuvre du système de taxonomie de l'UE pour les activités aériennes.
- Soutenir l'examen périodique du CORSIA en 2025 afin de garantir l'efficacité du système et encourager la participation des États membres de l'OACI pendant la phase 1 volontaire (2024-2026).
- Progresser la révision de la directive sur la taxation de l'énergie afin d'encourager l'utilisation de sources d'énergie à faible teneur ou teneur nulle en carbone.

- Garantir la qualité et la crédibilité des crédits de carbone volontaires et réglementaires, y compris les absorptions de carbone, utilisés pour compenser ou réduire les émissions du secteur aérien.

## 7. Faciliter la recherche et la mise en œuvre de solutions

- Accroître les ressources et la coordination de la recherche au niveau de l'UE (par exemple, Horizon Europe, Fonds européen pour l'innovation) et au niveau national sur les priorités stratégiques dans tous les domaines (technologie, opérations, carburants) afin d'atteindre l'objectif climatique de 2030 et de faire en sorte que le secteur aérien soit en voie d'atteindre l'objectif de 2040.
- Renforcer la cohésion de la recherche sur l'effet des émissions hors CO<sub>2</sub> de l'aviation sur le climat. L'objectif est d'améliorer la compréhension scientifique et développer des outils d'aide à la décision qui tiennent compte des incertitudes et permettent une évaluation fondée sur les risques, afin de garantir que les mesures préventives

conduisent à une réduction nette de l'impact sur le climat des émissions CO<sub>2</sub> et hors CO<sub>2</sub>.

- Le climat de l'Europe se réchauffe deux fois plus vite que la moyenne mondiale. Par conséquent, il est essentiel d'accorder une plus grande priorité à la résilience du secteur aérien et à sa préparation face aux changements futurs.

## 8. Coopération mondiale visant à relever les défis mondiaux

- Intensifier la diplomatie verte et la collaboration technique avec les États partenaires afin de relever les défis de durabilité de l'aviation mondiale.
- Faciliter la transition vers des modèles économiques durables, notamment par la création d'entreprises pérennes dans le domaine des carburants durables pour l'aviation.
- Maximiser l'utilisation des ressources de la coopération internationale par une coordination efficace des mesures européennes avec les États partenaires.



Copyright © [EASA]. Tous droits réservés. Certifié ISO 9001. Document exclusif. Tous les logos, copyrights, marques commerciales et marques déposées susceptibles figurant dans le document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.

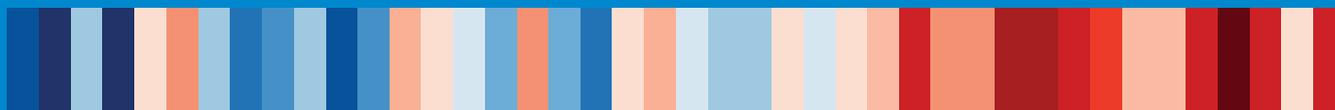
Crédits photo: istock.com, Airbus SAS, ATR

Annexes: une liste des ressources et des hypothèses détaillées sur la modélisation figure dans les Annexes du rapport principal

## Bandes de réchauffement de l'aviation

Les bandes de réchauffement de l'aviation utilisées sur les pages qui séparent les chapitres du présent rapport ont été mises au point en collaboration avec l'Université d'Oxford, l'Université métropolitaine de Manchester et le Centre national d'observation de la Terre (National Centre for Earth Observation - NCEO) du NERC.

Sur la base d'une étude récente qui a quantifié la contribution du secteur aérien au réchauffement mondial,<sup>15</sup> les «bandes de réchauffement» de l'aviation ci-dessous ont été mises au point dans le but de diffuser un message complexe sous une forme visuellement simple et facile à mémoriser, évocatrice pour chacun. Les bandes de réchauffement illustrent l'impact du réchauffement climatique en termes d'évolution de la température moyenne de surface dans le temps au niveau mondial ou national.<sup>16</sup> En comparaison, les couleurs des bandes de réchauffement du secteur aérien ci-dessous représentent la contribution modélisée en % des émissions du secteur aérien au réchauffement global de la Terre (augmentation de la température par rapport à des données de référence pré-industrielles) d'année en année, entre 1980 (1,9 % à gauche) et 2021 (3,7 % à droite). Il convient de noter qu'il subsiste des incertitudes quant aux effets sur le climat des émissions de l'aviation autres que le CO<sub>2</sub> (voir le chapitre 2 sur les Impacts de l'aviation sur l'environnement).



<sup>15</sup> Klöwer, M., Allen, M. R., Lee, D.S., Proud, S.R., Gallagher, L. and Skowron A. (2021) [Quantifying aviation's contribution to global warming](#). Environmental Research Letters, Volume 16, Number 10.

<sup>16</sup> University of Reading (2018), [Warming Stripes](#).



European Union Aviation Safety Agency



[www.easa.europa.eu/eaer](http://www.easa.europa.eu/eaer)

#### Adresse postale

Postfach 101253  
50452 Cologne  
Allemagne

#### Adresse de visite

Konrad-Adenauer-Ufer 3  
50668 Cologne  
Allemagne

#### Autres coordonnées

Tél. +49 221 89990-000  
Site Web [www.easa.europa.eu](http://www.easa.europa.eu)

