

Communiqué de presse – 13/10/2026

Décarbonation dans l'aviation civile : des stratégies de transition évaluées encore insuffisantes

Dans cette étude portée conjointement par INRAE, l'ENAC, ISAE-SUPAERO et l'ADEME, les scientifiques se sont intéressés aux grands plans de transition de l'aviation civile mondiale à l'horizon 2050. Ils démontrent que malgré les efforts déployés, les stratégies ayant pour objectif la diminution des émissions de gaz à effet de serre ne suffisent pas. Afin de tendre vers la soutenabilité, et en plus de maintenir les leviers actuels, leurs résultats appellent à questionner plus largement les politiques d'offre et de demande. Des résultats parus dans *Nature Communications*.

Dans un contexte de changement climatique et de risques associés, plusieurs organisations ont déployé des feuilles de route qui établissent de potentielles marches à suivre pour tendre vers la neutralité carbone dans le secteur de l'aviation. Ces stratégies s'appuient sur plusieurs leviers, tels que le développement de carburants alternatifs ou la mise en circulation d'avions plus efficaces, et sont portées par exemple par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), l'Air Transport Action Group (ATAG) ou la Commission européenne. En général, elles sont évaluées à l'aune d'un seul critère : les émissions de gaz à effet de serre.

Des feuilles de route qui prennent du recul

Cette équipe de scientifiques, composée notamment d'experts en bioéconomie, en environnement et en aéronautique, a testé les stratégies de transition proposées par les différentes organisations au regard de l'ensemble des limites planétaires¹, une première pour ce type d'analyse. Quels seront les impacts de ces changements, par exemple, sur le cycle d'eau douce ? De quelle quantité d'énergie a-t-on besoin pour atteindre cet objectif de durabilité ? Pour y répondre, les scientifiques ont quantifié, pour les feuilles de route étudiées, d'ici à 2050, les impacts environnementaux et les besoins en ressources associés, en testant également différents scénarios d'évolution du trafic aérien.

Une méthode scientifique à base de « budget environnemental »

L'originalité de la méthode déployée par les scientifiques réside dans la notion de budget environnemental. Ce budget fonctionne de la même façon que le budget carbone, qui consiste à fixer la quantité maximale d'émissions de CO₂ à ne pas dépasser pour respecter un certain niveau de réchauffement. Dans l'étude menée ici, les scientifiques

¹ Au nombre de 9, les limites planétaires sont les seuils au-delà desquels les équilibres naturels se déstabilisent et les conditions de vie deviennent défavorables sur Terre pour l'être humain. 7 d'entre elles ont déjà été dépassées : le changement climatique ; l'intégrité de la biosphère ; les cycles de l'azote et du phosphore ; le changement d'usage des sols (la déforestation) ; le cycle de l'eau douce ; le rejet de nouvelles substances dans la nature ; l'acidification des océans ; seules les 2 dernières limites ne le sont pas : l'appauvrissement de la couche d'ozone et l'augmentation du nombre de particules dans l'atmosphère.

s'appuient sur le cadre des limites planétaires pour définir des budgets environnementaux pour l'ensemble des activités humaines. Par exemple, le budget environnemental lié à l'eau douce correspond au volume maximal de consommation annuelle à ne pas franchir pour respecter la limite planétaire associée.

Pour allouer une part de ces budgets mondiaux au secteur de l'aviation, les scientifiques testent deux principes de partage : économique (basé sur la part de l'aviation civile mondiale dans le PIB mondial) et éthique (basé sur la part de l'impact de l'aviation sur l'impact total de pays de références, respectant plusieurs critères environnementaux et de développement humain).

Ils utilisent ensuite des évaluations en analyse de cycle de vie (ACV) pour calculer les impacts environnementaux générés par la production, la distribution et la combustion des carburants utilisés dans les différentes feuilles de route internationales. Cette méthode leur permet d'évaluer, par exemple, la quantité d'eau douce nécessaire pour chaque feuille de route et de comparer ces valeurs aux budgets alloués à l'aviation. Pour le changement climatique, l'étude retrace la part du budget climatique historique consommée par l'aviation, c'est-à-dire du cumul de gaz à effet de serre jusqu'à nos jours.

Leurs résultats démontrent que l'aviation respecte le budget alloué pour certaines limites planétaires, mais qu'aucun des plans de décarbonation étudiés ne permet de les respecter toutes simultanément. Les budgets liés au climat et à l'intégrité de la biosphère sont systématiquement dépassés, quel que soit le scénario. De plus, les scientifiques précisent qu'il y aurait un coût significatif en ressources pour la mise en œuvre des stratégies les plus ambitieuses : électricité, biomasse, eau, usage de terres agricoles ou encore capacités de captage du carbone.

Questionner les politiques d'offre et de demande

Pour l'aviation civile mondiale, le chemin vers la soutenabilité est encore jonché de défis. Pour y parvenir, les auteurs de l'étude plaident pour le maintien des mesures déjà proposées par les feuilles de route étudiées : le développement de carburants alternatifs, l'amélioration de l'efficacité des engins, l'optimisation des opérations (manœuvres, tests, etc.) et le déploiement de stratégies de compensation. De plus, pour s'engager davantage sur une trajectoire de soutenabilité environnementale (caractérisée par le respect simultané de toutes les limites planétaires), les scientifiques démontrent ici la nécessité de maintenir et d'accompagner ces progrès technologiques d'une réflexion plus globale des usages, en déployant notamment des politiques de maîtrise de la demande du trafic aérien.

Référence

Païs B., Gondran A., Hamelin L., Simatos F. (2026). Current aviation roadmaps are not within planetary boundaries, *Nature Communications*, DOI : 10.21203/rs.3.rs-5409598/v1

Contacts scientifiques :

Lorie Hamelin – lorie.hamelin@inrae.fr

Unité mixte de recherche Toulouse Biotechnology Institute (INSA Toulouse, CNRS, INRAE).

Département scientifique Sciences pour l'ingénierie des aliments, des produits biosourcés et des résidus de l'activité humaine (TRANSFORM)

Centre INRAE Occitanie-Toulouse

Bastien Païs - bastien.pais@enac.fr

École nationale d'aviation civile (ENAC)

Contact presse :

Service Médias et opinion INRAE : 01 42 75 91 86 – presse@inrae.fr

INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation. L'institut rassemble une communauté de plus de 10 000 personnes, avec 8 000 personnels permanents et près de 2 500 contractuels financés sur projet chaque année, au sein de 270 unités de recherche, de service et d'expérimentation implantées dans 18 centres sur toute la France.

Institut de recherche finalisée, il se positionne parmi les tout premiers organismes de recherche au monde en sciences agricoles et alimentaires, en sciences du végétal et de l'animal, et en écologie-environnement. Il est le premier en Europe et le second organisme de recherche mondial spécialisé sur l'ensemble « agriculture-alimentation-environnement ».

INRAE a pour ambition d'être un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux. Face à l'augmentation de la population et au défi de la sécurité alimentaire, au dérèglement climatique, à la raréfaction des ressources et au déclin de la biodiversité, l'institut joue un rôle majeur pour construire des solutions durables avec ses partenaires de la recherche et du développement et ainsi aider les agriculteurs et tous les acteurs des secteurs alimentaires et forestiers à réussir ces transitions.

la science pour la vie, l'humain, la terre



www.inrae/presse