



Il n'y a pas que le CO₂

Le transport aérien doit réduire **tous ses impacts** climatiques

L'impact de l'aviation sur le climat n'est pas seulement le fait du CO₂. La combustion de kérosène en altitude génère également des traînées de condensation, une nébulosité induite et des dérivés des oxydes d'azote (NO_x) qui, bien que de courte durée de vie, contribuent selon les dernières estimations beaucoup plus au réchauffement climatique que tout le CO₂ accumulé à ce jour dans l'atmosphère par le transport aérien. Même si cela est connu depuis des années, les industriels, les gouvernements et l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) ont nié les impacts hors CO₂, les qualifiant de trop incertains d'un point de vue scientifique pour justifier les mesures nécessaires.

De ce fait, l'opinion publique ne perçoit pas à sa juste mesure le problème posé par le transport aérien, la recherche et le développement de solutions sont insuffisants et la réglementation de l'impact climatique de l'aviation est inefficace¹. Aucun inventaire d'émissions ni aucune réglementation ne prend en compte les impacts autres que ceux du CO₂ : ni les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (GES) soumis à la CCNUCC, ni le système de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale

(CORSIA), ni le système d'échange de quotas d'émissions de l'Union européenne (SEQE). En outre, tous les efforts actuels visant à "décarboner" l'aviation ignorent ces impacts. Ni les biocarburants, ni les carburants de synthèse, ni l'hydrogène n'élimineraient les principaux responsables du réchauffement climatique en dehors du CO₂.

Comme ils constituent la majeure partie de l'impact de l'aviation sur le réchauffement climatique, les impacts hors CO₂ compromettent la réalisation des objectifs de l'accord de Paris et augmentent le risque d'atteindre des points de basculement du système climatique. Il est donc important qu'ils soient pleinement reconnus et que des mesures immédiates soient prises pour les atténuer.

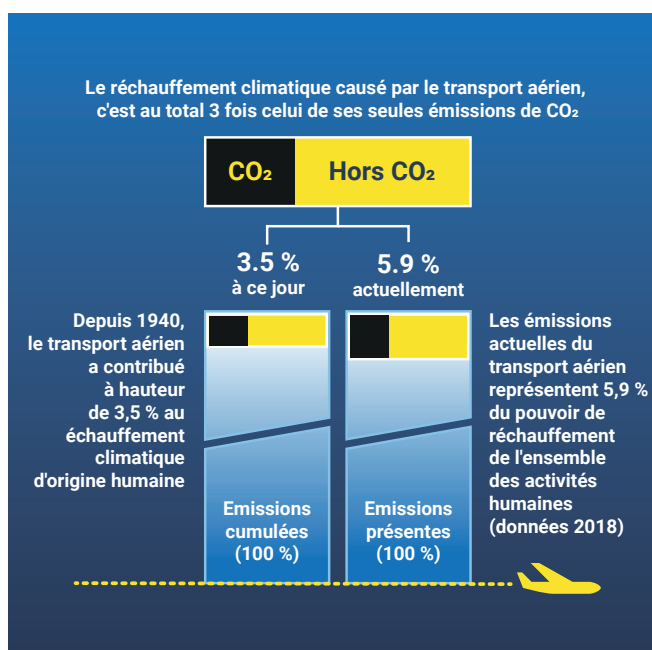
La recherche scientifique sur les impacts climatiques du transport aérien doit être intensifiée, mais une étude récente menée par 21 des scientifiques les plus renommés dans ce domaine² a déjà permis de lever d'importantes incertitudes quant à l'ampleur de ces impacts et a ouvert la voie à l'action. Il n'est maintenant plus possible aux autorités de régulation gouvernementales de justifier leur inaction.

LES FAITS

1. **LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE DÙ À L'AVIATION EST TROIS FOIS PLUS IMPORTANT QUE CELUI DÙ AU SEUL CO₂.**

Comme l'a déjà souligné le GIEC en 1999, les traînées de condensation persistantes et les cirrus induits par les avions (AIC : *aviation induced cirrus*), ainsi que les dérivés des NO_x, bien que de courte durée de vie, contribuent beaucoup plus au réchauffement climatique que les seules émissions de CO₂ de ces avions. La contribution de l'aviation au réchauffement climatique actuel, mesurée par le forçage radiatif (RF : *radiative forcing*)³ de 1750 à aujourd'hui, a été estimée par le GIEC, et l'estimation est régulièrement mise à jour par les chercheurs.

En septembre 2020, 21 scientifiques éminents dans ce domaine ont publié une réévaluation prenant en compte le forçage radiatif effectif (ERF : *effective radiative forcing*) des composants autres que le CO₂. Leur étude conclut que



L'impact total du transport aérien sur le climat d'aujourd'hui peut être estimé à trois fois celui de tout le CO₂ émis par les aéronefs et accumulé dans l'atmosphère depuis les débuts de l'aviation. Ce forçage radiatif effectif causé par le CO₂ accumulé et les autres composants de courte durée de vie qui se reforment sans cesse tant qu'il y a des avions dans le ciel, contribue pour environ 3,5 % au réchauffement climatique anthropique total actuel⁴, un tiers étant imputable au CO₂ et deux tiers aux autres composants.

L'étude a également évalué **l'impact immédiat et l'impact futur probable de l'activité aérienne contemporaine** en utilisant une méthode nouvelle⁵ permettant de combiner les effets de réchauffement des composants à courte durée de vie autres que le CO₂, et ceux du CO₂, qui lui a une durée de vie longue. Les chercheurs ont établi que, **pour l'année 2018, le total des émissions de CO₂ des avions était de 1 Gt, tandis que le réchauffement non lié au CO₂ représentait l'équivalent de l'émission de 2 Gt de CO₂ supplémentaires cette année-là.** Ils ont conclu que « *les émissions de l'aviation réchauffent actuellement le climat à un rythme environ trois fois supérieur à celui des seules émissions de CO₂ de l'aviation* ». Autrement dit, **la quantité de CO₂ émise en vol doit être multipliée par trois**, aussi bien dans les calculateurs d'empreinte carbone que dans les bilans mondiaux d'émissions de GES et dans les inventaires nationaux d'émissions.

2. L'AVIATION REPRÉSENTE ACTUELLEMENT 5,9 % DE L'ENSEMBLE DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE D'ORIGINE HUMAINE (EN 2018, DU PUIXS DE PÉTROLE AU MOTEUR DE L'AVION).

Pendant des années, le secteur aérien a affirmé qu'il n'était responsable que de 2 % des émissions de carbone d'origine humaine⁶ – un chiffre régulièrement cité pour minimiser la nécessité d'agir. En fait, les émissions de CO₂ de l'aviation sont, à elles seules, plus élevées, représentant 2,4 % de tout le carbone d'origine humaine émis dans le monde en 2018 selon la dernière étude citée plus haut, et 2,9 % quand on ajoute les émissions de CO₂ liées à la production et à la distribution du kérosène⁷. Mais en tenant compte de l'ensemble des impacts de l'aviation sur le climat, nous avons calculé qu'en 2018 elle a contribué pour 5,9 % au réchauffement dû à l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine de l'année⁸. C'est énorme, surtout si l'on considère que cet impact est imputable à une très petite minorité de personnes qui prennent l'avion : plus de 80 % de la population mondiale n'est jamais montée dans un avion⁹, alors que les 10 % de personnes aux revenus les plus élevés dans le monde consomment 75 % du carburant aviation¹⁰.

3. RÉDUIRE LE TRAFIC AÉRIEN RÉDUIT IMMÉDIATEMENT LES IMPACTS CLIMATIQUES AUTRES QUE CEUX DU CO₂.

S'il faut multiplier par 3 les émissions de CO₂ pour prendre en compte les émissions autres, c'est parce que le trafic est en forte croissance. Si le trafic aérien n'augmentait pas, l'impact sur le réchauffement de l'atmosphère des traînées de condensation et cirrus induits et des dérivés des NO_x serait constant (mis à part les gains d'efficacité énergétique). Alors que le CO₂, lui, continuerait à s'accumuler et que, même si l'activité aérienne devait cesser, il continuerait à réchauffer la planète pendant des centaines d'années. À l'inverse, si le trafic aérien décroissait, les impacts des composés à faible durée de vie diminueraient et la réduction du réchauffement serait **équivalente à celle que l'on obtiendrait en retirant de grandes quantités de CO₂ de l'atmosphère**¹¹. Par conséquent, toute mesure de réduction de trafic ou d'atténuation des impacts hors CO₂ sera extrêmement payante, à condition bien sûr d'être maintenue dans le temps.

4. L'ATTÉNUATION DES IMPACTS DE L'AVIATION NON LIÉS AU CO₂ PAR DES MESURES TECHNIQUES ET OPÉRATIONNELLES EST POSSIBLE, MAIS SUSCITE DES RÉSISTANCES.

En plus de la nécessaire réduction du trafic aérien, il est également possible d'éliminer ou de réduire les contributions au réchauffement de la planète des composants autres que le CO₂ grâce à des améliorations opérationnelles ou techniques :

- Les recherches indiquent que la formation de nombreuses traînées de condensation pourrait être évitée en **adaptant les trajectoires de vol aux conditions météorologiques et en évitant les vols de nuit**¹². Les bienfaits pour le climat seraient immédiats. La faible augmentation des émissions de CO₂ qui résulterait d'une éventuelle consommation accrue de carburant pourrait être compensée par une plus forte réduction des émissions de CO₂ dans d'autres secteurs.
- L'adoption de la technologie déjà disponible des moteurs à mélange pauvre pourrait réduire le CO₂, tout en **réduisant encore les émissions de NO_x**¹³.
- Le fait de limiter les émissions de suie des moteurs d'avion peut réduire la formation de traînées de condensation et de cirrus induits¹⁴.

L'atténuation du CO₂ reste bien sûr essentielle.

CE QU'IL FAUT FAIRE :

1. Les impacts autres que ceux du CO₂ doivent être pleinement pris en compte par le secteur aérien, par les institutions et les organismes gouvernementaux, et par la CCNUCC dans le cadre de l'accord de Paris.
2. Les mesures connues pour les atténuer, comme l'évitement des traînées de condensation et l'adoption de moteurs à mélange pauvre et à faible émission de NO_x, doivent être mises en place immédiatement, en plus de l'atténuation des émissions de CO₂.
3. La recherche et le développement d'améliorations opérationnelles et technologiques qui donnent à la réduction des impacts autres que ceux du CO₂ autant d'importance qu'à la réduction des émissions de CO₂ doivent être intensifiés et financés¹⁵.
4. Il ne faut pas autoriser le trafic aérien à revenir aux niveaux d'avant la crise de la COVID. Par conséquent, les renflouements de sociétés, les subventions, les exonérations fiscales, ainsi que la construction et l'agrandissement d'aéroports, doivent cesser. Les gouvernements doivent rapidement prendre des mesures pour une réduction importante et durable du trafic aérien et pour la mise en place d'alternatives comme le transport ferroviaire et des bateaux à énergie renouvelable.

NOTES

1. Bill Hemmings (2019) : Why is aviation's true climate impact being kept under the radar? : <https://www.transportenvironment.org/newsroom/blog/why-aviation%E2%80%99s-true-climate-impact-being-kept-under-radar>
2. Lee, D.S., Fahey, D.W., Skowron, A., Allen, M.R., Burkhardt, U., Chen, Q., Doherty, S.J., Freeman, S., Forster, P.M., Fuglestedt, J., Gettelman, A., De León, R.R., Lim, L.L., Lund, M.T., Millar, R.J., Owen, B., Penner, J.E., Pitari, G., Prather, M.J., Sausen, R., Wilcox, L.J. (2020) : The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, Atmospheric Environment : <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117834>
3. Le forçage radiatif est directement lié à la réponse en température de l'atmosphère.
4. Voir Lee et al., footnote 2, Abstract
5. Méthode GWP* : voir Lee et al., note 2, 6. Emission equivalency metrics
6. IATA (2020) : Working towards ambitious targets : <https://web.archive.org/web/20200818061729/https://www.iata.org/en/programs/environment/climate-change/>
7. Lee et al., note 2 (2. Global aviation growth) estiment que les émissions actuelles (2018) de CO₂ de l'aviation représentent environ 2,4 % des émissions anthropiques de CO₂ (changements d'affectation des terres compris).
A cela il faut ajouter les émissions de CO₂ liées à la production et la distribution du kérosène (émissions dites WTT = Well to tank), qui représentent environ 20 % des émissions émises lors de sa combustion (Le facteur d'émission utilisé pour le Scope 3 des bilans carbone est +20 % en France et +21 % au Royaume-Uni : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>, <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2018>).
8. Ce pourcentage de 5,9 % ne doit pas être confondu avec celui de 3,5 % cité plus haut. Ils sont différents : ce dernier représente la contribution de l'aviation au réchauffement observé aujourd'hui, en prenant en compte tout le CO₂ émis par les avions depuis les débuts de l'aviation jusqu'à nos jours, alors que le premier représente la contribution de l'aviation aux émissions actuelles de GES et leur impact futur probable en termes de réchauffement si rien ne change. La différence entre leurs valeurs reflète la part croissante de l'aviation dans les émissions mondiales de GES. Détails du calcul : 5,9% résulte de nos propres calculs basés sur des données publiques d'émissions de CO₂-équivalent pour 2018 : 3,3 / (54 + 2,1) = 3,3 / 56,1 = 5,9 % (Domaine d'incertitude : 3,1 - 7,7 %).
Numérateur (aviation) : 3,3 Gt CO₂-e*, c.a.d. 3 fois les émissions de CO₂ s'élevant à 1,03 Gt (Lee et al., note 2, Table 5) + 0,2 Gt pour les émissions dites WTT (note 7)
Dénominateur (total anthropogénique) : 54 Gt CO₂-e* + 2,1 Gt CO₂-e* pour les émissions hors-CO₂ de l'aviation qui ne sont pas comptées pour le moment dans les émissions mondiales de GES. La quantité de 54 Gt CO₂-e* (basée sur le GWP100*) a été déduite de l'estimation standard de 56 Gt CO₂-e basée sur le GWP100 (https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2020-trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions-2019-report_4068.pdf) en ajustant les émissions de méthane de -2 Gt CO₂-e (Allen M.R. et al. (2018) : A solution to the misrepresentations of CO₂-equivalent emissions of short-lived climate pollutants under ambitious mitigation : <https://www.nature.com/articles/s41612-018-0026-8>, Fig 2)

9. Boeing CEO (2017) : Over 80% of the world has never taken a flight. We're leveraging that for growth : <https://www.cnn.com/2017/12/07/boeing-ceo-80-percent-of-people-never-flown-for-us-that-means-growth.html> ;
IEEP (2019) : Linking aviation emissions to climate justice : <https://ieep.eu/news/linking-aviation-emissions-to-climate-justice>
10. Roberts (2020) : Why rich people use so much more energy : <https://www.vox.com/energy-and-environment/2020/3/20/21184814/climate-change-energy-income-inequality>
11. En 2018, nous avons au dessus de nos têtes des composants hors CO₂ à faible durée de vie représentant l'équivalent de 67 Gt de CO₂, c.a.d. deux fois la quantité de CO₂ émise par l'aviation depuis 1940 (Selon Lee et al., note 2, l'ERF net des composant autres que le CO₂ était de 66,6 mW/m² en 2018 et 1 mW/m² est équivalent à 1 Gt CO₂).
12. Teoh, R., Schumann, U., Majumdar, A., Stettler, M. (2020): Mitigating the Climate Forcing of Aircraft Contrails by Small-Scale Diversions and Technology Adoption : <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b05608> ;
Teoh, R., Schumann, Stettler, M. (2020) : Beyond Contrail Avoidance: Efficacy of Flight Altitude Changes to Minimise Contrail Climate Forcing : <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b05608> ;
Royal Aeronautical society (2020): Greener by design 2018–2019, Atmospheric science (p. 16–21) : <https://www.aerosociety.com/media/12007/greener-by-design-report-2018-2019.pdf> ;
Scheelhaase, J.D. (2019) : How to regulate aviation's full climate impact as intended by the EU council from 2020 onwards : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096969971830334X>
13. CE Delft (2008) : Lower NO_x at Higher Altitudes – Policies to Reduce the Climate Impact of Aviation NO_x Emission: https://www.cedelft.eu/publicatie/lower_nox_at_higher_altitudes/916
14. Une réduction de 50 % du nombre de particules de suie émises permet de réduire de manière significative la densité optique et l'étendue des cirrus induits par les traînées de condensation, et de réduire le forçage radiatif d'environ 15 %. Voir Bock, L., Burkhardt, U. (2019) : Contrail cirrus radiative forcing for future air traffic : <https://acp.copernicus.org/articles/19/8163/2019/>
15. The Roadmap to True Zero : Targeting not only CO₂ but aviation's total environmental impact : <https://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=2733>

Neustiftgasse 36
1070 Vienna, Austria
www.rester-sur-terre.org
info@stay-grounded.org

Faire un don à:
stay-grounded.org/donation/

