

Le transport aérien peut très vite arrêter d'accroître son impact climatique sans attendre un hypothétique avion "vert"

novembre 19, 2021



Comme beaucoup d'autres activités humaines, les avions émettent du CO₂, mais leur impact sur le climat ne se limite pas au CO₂, loin de là. Les traînées de condensation et les oxydes d'azote (NO_x) qu'il génèrent ont ensemble un impact environ deux fois plus important que celui du CO₂. Mais leur faible durée de vie ouvre la voie à des stratégies efficaces pour très vite stopper la croissance de l'impact climatique du transport aérien, voire le réduire. Un avantage par rapport aux autres secteurs qui, même avec des objectifs ambitieux de réduction de leurs émissions de CO₂, continuent d'accroître l'effet de serre.

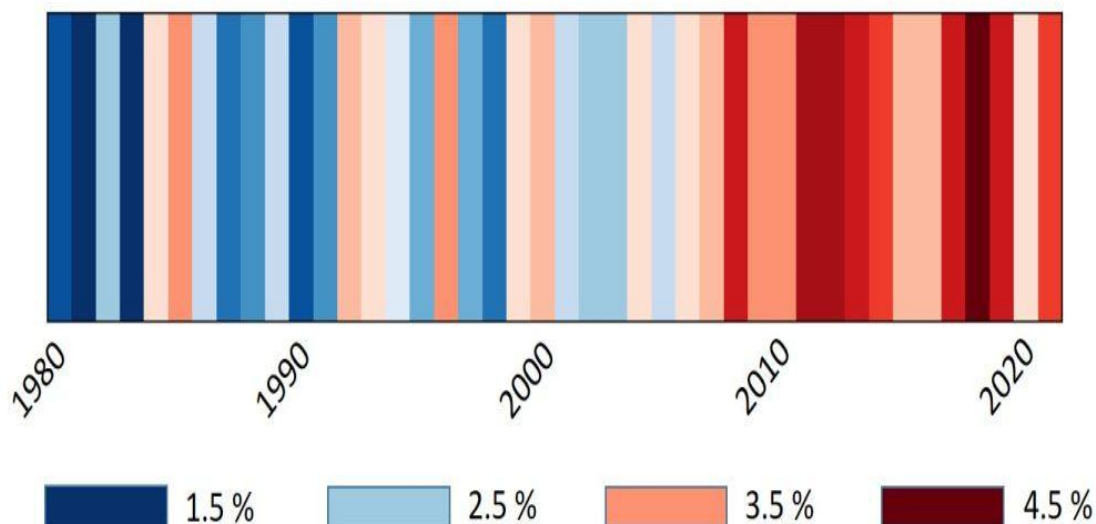
Alors que les chercheurs continuent à affiner leur connaissance des effets des traînées de condensation des avions et des NO_x sur le climat, une révolution conceptuelle est en train de se faire sur la manière de les intégrer dans une stratégie de réduction de l'impact climatique du transport aérien. Le nouveau concept reste malheureusement encore trop peu connu et

incompris. Pour le comprendre, point n'est pourtant besoin d'un formalisme mathématique élaboré ! Imaginons juste un dormeur dans un lit avec des couvertures et une couette.

Le CO₂ : des couvertures qui s'empilent et qu'on ne peut pas retirer

Le CO₂ s'accumule dans l'atmosphère, environ la moitié de ce qui est émis, le reste étant absorbé par la biomasse et les océans. Résultat : la concentration de CO₂ s'accroît régulièrement, 415 ppm aujourd'hui, et la température monte inexorablement. Chaque année, c'est une couverture de plus qui vient couvrir le lit. Le dormeur a de plus en plus chaud, mais il ne peut pas retirer de couvertures. Il sait que si la température dépasse un certain seuil, sa vie est en danger. Il ne pourra pas supporter beaucoup de couvertures supplémentaires. Les scientifiques ont évalué le montant du budget carbone à ne pas dépasser pour rester dans la limite de 1,5°C de réchauffement, au-delà de laquelle on sait que des phénomènes irréversibles de plus en plus graves peuvent se produire. On n'en est heureusement pas encore au point de devoir arrêter brutalement nos émissions de CO₂, mais à les réduire progressivement. La réduction nécessaire n'est toutefois pas rien : environ 7 % par an, c'est-à-dire à peu de choses près l'effet d'une nouvelle pandémie tous les ans ! Mais même si on arrive à faire ça, la planète va continuer à se réchauffer. Les couvertures vont être moins épaisses, mais elles vont continuer à s'empiler sur le lit.

En 40 ans, la contribution du transport aérien au réchauffement climatique a été multipliée par trois.



D'après : M Klöwer et al. 2021 Quantifying aviation's contribution to global warming, [Environ. Res. Lett. 16 104027](#)

- Facebook
- Twitter

Les effets autres que le CO₂ : une très grosse couette qu'on pourrait retirer du jour au lendemain !

Contrairement au CO₂ qui a une durée de vie d'une centaine d'années et s'accumule dans l'atmosphère, les autres traces laissées par les avions ne subsistent pas longtemps : de l'ordre de la journée pour les cirrus générés par les traînées de condensation, du mois pour l'ozone (un dérivé des NO_x qui réchauffe également l'atmosphère). Si cent mille avions volent aujourd'hui, et que demain ils sont cloués au sol, assez rapidement il ne subsistera plus que le CO₂. Les autres traces vont disparaître. Et fort heureusement, car c'est une couette très épaisse. En 2019, elle était près de deux fois plus épaisse que l'ensemble des couvertures de CO₂ déposées par les avions depuis le début de l'aviation (note 1).

Diminuer l'épaisseur de la couette est équivalent à retirer du CO₂ de l'atmosphère, en d'autres termes à générer des émissions négatives, au même titre que planter des arbres ou filtrer l'air ambiant pour en extraire le CO₂. Le potentiel est très conséquent. Si on enlevait complètement la couette, c'est-à-dire si on clouait tous les avions au sol, ce serait comme si on retirait 67 Gt de CO₂ de l'atmosphère, soit deux fois la quantité émise par l'aviation depuis 1940 ([Stay Grounded 2020](#)).

Plus il y a d'avions dans le ciel, plus cette couette s'épaissit. Et c'est le taux de croissance du trafic qui va déterminer l'augmentation annuelle de son épaisseur. Si le trafic est stable, son épaisseur va rester inchangée (alors que dans le même temps les couvertures de CO₂, elles, vont continuer à s'empiler). Et si le trafic diminue, son épaisseur va diminuer (les couvertures de CO₂ continuant là encore à s'empiler, elles seront juste un peu plus fines !).

Des chercheurs ont calculé qu'avec une décroissance de 2,5% des émissions de CO₂ qui ramènerait le trafic aérien en 2050 à 50% de son niveau de 2019, l'amincissement annuel de la couette compenserait l'ajout annuel d'une couverture supplémentaire de CO₂, stabilisant ainsi l'impact climatique du transport aérien à son niveau de 2019 (Klöwer 2021). Beaucoup mieux que les autres secteurs qui, même avec une réduction drastique de 7% par an de leurs émissions de CO₂, continueraient à ajouter des couvertures. Il apparaît ainsi que le bonus procuré par la réduction des effets autres que le CO₂ permettrait au secteur aérien de faire mieux que les autres secteurs avec une réduction moindre de leurs émissions de CO₂.

S'attaquer à la couette pour réduire rapidement l'impact climatique du transport aérien

On vient de voir qu'une réduction du trafic aérien est très efficace car elle permet de réduire l'épaisseur de la couette, alors que des mesures qui ne viseraient que les émissions de CO₂ sans réduire les autres, ou sans les réduire suffisamment, le seraient beaucoup moins. Ce serait le cas avec les carburants alternatifs, biocarburants, carburants synthétiques ou même hydrogène, qui ne réduiraient que partiellement les effets autres que le CO₂ ([Stay Grounded 2021](#)).

Il est également possible de limiter la formation des traînées de condensation et de réduire les émissions de NO_x. Cela n'a encore jamais été fait, du fait de l'absence d'incitations, mais il existe des solutions prometteuses. La plus prometteuse, l'évitement des zones propices à la formation de traînées, est actuellement en cours de [test dans le ciel européen](#). On peut également jouer sur la composition des carburants pour éviter la formation de suies lors de leur combustion, suies propices à la formation des traînées, ou sur le design des réacteurs pour limiter les émissions de NO_x.

Repenser la manière d'évaluer les émissions et leur impact climatique

Mais rien n'avancera si on ne s'entend pas sur la manière de mesurer les impacts autres que le CO₂. La révolution conceptuelle en cours devrait aider à trouver un accord car elle fait reposer la mesure sur des bases plus saines. Au lieu de lier les émissions d'un trajet aérien à la quantité de carburant consommée, comme on le fait jusqu'à présent, il faudrait raisonner en termes de taux de croissance (ou de décroissance) du trafic. Comme on l'a vu, les effets autres que le CO₂ du transport aérien ne sont en effet pas proportionnels à la quantité de carburant consommée, mais à la manière dont la consommation évolue au niveau mondial. Il ne faut donc plus se battre autour d'une valeur unique et fixe du facteur d'émission, mais le déterminer en fonction du taux d'évolution du trafic et des mesures mises en œuvre pour réduire les traînées de condensation ou les NO_x. Les chercheurs cités précédemment indiquent ainsi qu'avec une reprise de la croissance des émissions de CO₂ de 3% par an, il faudrait multiplier les émissions de CO₂ par 2,6 pour tenir compte des autres émissions (Klöwer 2021). Mais si le transport aérien se ralliait aux objectifs climatiques de l'accord de Paris et amorçait une décroissance, il pourrait à l'inverse bénéficier d'un facteur d'émission négatif pour les effets autres que ceux du CO₂ qui permettrait de stabiliser l'impact du transport aérien sur la température. De quoi donner à réfléchir !

Biblio

- M Klöwer, MR Allen, DS Lee , SR Proud, L Gallagher and A Skowron (2021) Quantifying aviation's contribution to global warming <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac286e>
- Lee, D.S., Fahey, D.W., Skowron, A., Allen, M.R., Burkhardt, U., Chen, Q., Doherty, S.J., Freeman, S., Forster, P.M., Fuglestvedt, 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. (2021) The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018, Atmospheric Environment <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1352231020305689?via%3Dihub>
- Stay Grounded (2020) [Il n'y a pas que le CO₂](#). Le transport aérien doit réduire tous ses impacts climatiques
- Stay Grounded (2021) [Ce que le secteur aérien nous dit et ce qu'il ne nous dit pas](#). Ce qu'il faut savoir sur les promesses de décarbonation et les solutions illusoire.

Note

1. En 2019, le réchauffement causé par le transport aérien était estimé à 4 centièmes de degrés, dont 1,5 pour le CO₂ et 2.5 pour le reste ! Klöwer et al 2021