



Par **Labos 1point5**

collectif de membres du monde académique, de toutes disciplines et sur tout le territoire, partageant un objectif commun : mieux comprendre et réduire l'impact des activités de recherche scientifique sur l'environnement, en particulier sur le climat.

# Décryptage de publications scientifiques sur l'empreinte environnementale des activités de recherche

## N°3 - Déplacements en avion : qui vole le plus ?

[22 septembre 2022]

### Publication sélectionnée\* :

"Use of aviation by climate change researchers: Structural influences, personal attitudes, and information provision", par Lorraine Whitmarsh, Stuart Capstick, Isabelle Moore, Jana Köhler, Corinne Le Quéré Global Environmental Change, 2020, Volume 65, pp. 102-184  
[<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378020307676>]

\*A noter : l'objectif est ici d'apporter une réflexion critique à cet article scientifique publié dans la revue *Global Environmental Change* en 2020 et repris par la suite sur le site *Nature* ("Who are science's frequent flyers? Climate researchers" [Qui sont les scientifiques qui voyagent fréquemment ? Les climatologues], par Emilia-no Rodríguez Mega, 2020) et dans l'hebdomadaire *Le Point* (« Les chercheurs prenant le plus l'avion sont... les experts du climat », 2020). Au-delà des vives réactions parues dans la presse, ce décryptage donne quelques éléments permettant de replacer l'étude de Whitmarsh et al. dans un contexte plus général.

### Présentation

L'article de Whitmarsh et al. décrit les résultats de deux études. La première a pour objectif de quantifier les déplacements en avion des scientifiques et en particulier ceux des « experts du changement climatique ». La seconde analyse les effets de l'information sur le changement climatique sur les intentions et les actions à l'aide de deux modèles de psychologie environnementale. C'est la première étude qui a été la plus reprise dans la presse et qui est analysée ici. Les résultats indiquent notamment que (i) les « experts du changement climatique » volent quantitativement plus que tout autre groupe de scientifiques et cela de manière statistiquement significative et que (ii) ce sont aussi celles et ceux qui ont le plus recours au report modal (par exemple remplacer l'avion par le train) et à la compensation carbone.

### Analyse de la méthodologie de l'enquête

✓ Dans la première étude, **un échantillon de scientifiques est interrogé sur leurs habitudes de transport et de vol** (déplacements personnels et professionnels hors trajets domicile-travail), leurs **pratiques de compensation carbone** et leur recours au report modal. Leur degré de connaissance et leur po-

sitionnement vis-à-vis du changement climatique sont aussi mesurés.

✓ Ici, les « experts du changement climatique » représentent 17% de l'échantillon alors que les sciences environnementales n'en représentent que 8%. Il serait intéressant

de mieux expliciter cette catégorie au regard des différentes disciplines prises en compte.

✓ Si la composition de l'échantillon en termes de genre, d'âge, de situation professionnelle et personnelle semble assez variée, **il existe plusieurs biais dans la constitution de l'échantillon** (encadré [1]) qui ne permettent pas d'étendre les résultats de l'étude à l'ensemble de la communauté scientifique.

✓ **La distinction des vols en trois catégories** (vols domestiques, intra- et inter-continentaux) **n'est pas très pertinente**. Les caractéristiques géographiques des pays sont variées et un vol domestique aux États-Unis se rapproche plus d'un vol inter-continental en Europe. De la même manière, les alternatives

possibles à l'avion varient en fonction de la localisation et du type de vol.

[1] Des biais importants dans la constitution de l'échantillon :

1. L'origine géographique des répondants n'est pas représentative, avec une surreprésentation des Pays-Bas, suivis par le Royaume-Uni et l'Australie (qui représentent à eux seuls près de 3/4 de l'échantillon total).
2. La répartition entre disciplines scientifiques est aussi loin d'être représentative et il n'est pas précisé si les choix du questionnaire étaient limités ou s'il s'agissait d'une déclaration libre\*.
3. L'étude étant réalisée sur la base du volontariat, il est très probable qu'il y ait un biais de sélection dans l'échantillon.

## Analyse des résultats et statistiques

✓ D'après cette étude, **les « experts du changement climatique » voyagent en avion plus que les « non-experts »** et ce de manière « statistiquement significative ». Deux points sont à prendre en compte pour prendre du recul sur ces résultats (encadré [2]).

### [2] Des résultats à nuancer :

1. S'il est vrai qu'il semblerait que les « experts » volent plus pour des raisons professionnelles, l'écart est faible en valeur absolue et ne semble pas significatif, contrairement à ce qui est affirmé dans l'article.
2. Il est aussi important de noter que la tendance semble s'inverser pour les vols intra- et inter-continentaux pris pour raisons personnelles (ce qui indique une cause uniquement professionnelle au nombre de vols élevé).

✓ **Plusieurs autres points nuisent à la rigueur statistique de l'étude et à la lisibilité des méthodes et des résultats** (encadré [3]).

[3] Quatre remarques sur l'analyse statistique :

1. L'origine des incertitudes est bien mentionnée mais les barres d'erreurs semblent être identiques pour toutes les catégories de l'échantillon.
2. La méthodologie de la régression linéaire ainsi que le nom des nombreuses variables utilisées ne sont pas précisés.
3. La lecture et l'interprétation du tableau 2 qui présente les paramètres de la régression en fonction des variables aurait été améliorées par une analyse des corrélations entre celles-ci.
4. Le  $R^2$  égal à 0,27\*\* montre que le modèle n'explique pratiquement pas les observations.

\* En particulier, la catégorie « Autres » représente 1/3 de l'échantillon.

\*\* Valeur entre 0 et 1 qui quantifie la qualité d'un modèle : plus le  $R^2$  est proche de 1 et plus le modèle reproduit les observations.

✓ L'origine professionnelle de la différence entre le nombre de vols pris par les « experts » et les « non-experts » renforce l'idée qu'il aurait fallu prendre en compte d'autres disciplines grandes utilisatrices de déplacements en avion pour des raisons structurelles. On peut par exemple penser à l'astronomie, l'astrophysique et la physique des particules, disciplines où les déplacements internationaux sont fréquents du fait des collaborations sur de grands instruments (téléscopes, satellites, accélérateurs de particules...).

✓ D'après l'étude, les « experts » sont aussi les plus susceptibles d'avoir recours au report modal (même si cela coûte plus cher) et à la compensation carbone. Ces résultats appellent à une analyse plus poussée de la situation. Il serait par exemple intéressant d'analyser les motifs de déplacements de ces « experts », ou encore d'étudier le nombre de vols par discipline et au cours du temps pour savoir si ce sont ces « experts » qui réduisent le plus leurs émissions.

## Pour conclure

✓ Tout travail scientifique a bien sûr des limites du fait des choix méthodologiques opérés et des données récoltées. C'est une partie intégrante de la pratique de la recherche. Ce qui pose problème ici est la présentation faite des résultats et plus particulièrement la mise en avant d'un résultat qui semble peu robuste. Cela est d'autant plus important que l'article a fait l'objet de deux reprises en dehors de son cadre de publication initial.

✓ En particulier, les reprises de l'article publiées sur le site *Nature* ainsi que dans *Le Point* ont été faites de manière peu subtile avec des titres sans nuances. Si ces deux articles (qui s'adressent à des publics bien diffé-

rents) sont plus nuancés dans leurs corps que dans leurs titres, une plus grande prudence aurait été de mise à la fois du côté des journalistes et des auteur.e.s de l'article. Le manque de clarté dans l'article original a pu favoriser la déformation des résultats et les reprises partielles, inexactes et parfois partiales.

✓ On peut néanmoins se féliciter de la visibilité accrue de publications scientifiques (*a fortiori* traitant des enjeux climatiques et environnementaux) hors du milieu académique. Cette visibilité implique en revanche de prendre davantage en compte les potentiels impacts des publications scientifiques hors de leur domaine premier de publication.

## Réalisation

Mathieu Bouffard, Jules Galipaud, Maxime Garnier, Laurent Pagani, Marie Perrot

Mise en page : Marion Avet, Estelle Carciofi

## Contacts

Marion Avet : marion.avet@inrae.fr (cheffe de projet du GDR Labos 1point5)

Maxime Garnier : maxime.garnier@inria.fr (Institut national de recherche en informatique et en automatique, Versailles)