Quels sont les liens entre l'altitude d'un avion et l'émissions de polluants ?

Bibliothèque publique d'information – notre réponse du 18/09/2022.

aile d'un avion en plein vol © Pxhere

« *En 2020, les émissions de CO2 pour le transport aérien en France se sont élevées à* ***10,3 Mt (millions de tonnes)****(…)* ***le trafic aérien intérieur (y compris Outre-Mer et non commercial) représentait 3,8% des émissions de CO2 du secteur des transports et 1,5% des émissions totales de la France.*** »
Source :
Les émissions gazeuses liées au trafic aérien en France en 2020 par la Direction Générale de l' Aviation Civile (DGAC), novembre 2021.
Pourtant, il existe de multiples façons, pour un avion, de réduire ses émissions polluantes et le vol en altitude n'est pas la moindre.
Quelques pistes pour comprendre pourquoi les avions volent si haut et les conséquences sur leurs émissions de gaz à effets de serre.

Quels facteurs déterminent l'altitude de l'avion ?

Le choix de l'altitude résulte d'un compromis entre diverses contraintes.

Tout d'abord, le **type d'avion**. Les avions de ligne à réaction volent généralement plus haut (entre 9 200 et 12 200 mètres) que les avions de ligne à turbopropulseurs (entre 5 100 et 7 100 mètres). En revanche, les

avions à hélices sont moins rapides et n'ont pas la portance nécessaire à un vol en haute altitude.

Ensuite, les turbulences et la **densité de l'air**. Eviter les reliefs, la foudre et autres difficultés facilitent la navigation. En outre, plus l'avion monte, moins l'air lui oppose de résistance et plus les moteurs sont efficaces. Cependant, le pilote recherchera aussi les vents de dos qui pousseront l'avion.

Enfin, le **poids** de l'avion. Plus l'avion est léger, plus il pourra monter en altitude.
Source :
À quelle altitude volent les avions ? par Nathalie Mayer, *site Futura-sciences*, 26/06/2021.

Impacts de l'altitude sur la consommation de carburant

Outre le principe d'**aérodynamique** (l'avion rencontre moins de résistance, donc avance plus facilement, donc économise du carburant), il existe une raison liée aux moteurs. Pour fonctionner, les moteurs ont besoin, à la fois d'oxygène et de carburant. La quantité d'air diminuant avec l'altitude, il en va donc de même pour la quantité de carburant nécessaire. **Au final, plus un avion vole haut, moins il consomme. De plus, l'avion va s'alléger en consommant du carburant et va donc, proportionnellement, consommer de moins en moins.**
Source :
Pourquoi les avions volent si haut ? par Julien Bottenmuller, *www.commentcavole.com*, le 02/04/2014.

Le choix de « l'éco-pilotage »

Montrées du doigt pour la pollution qu'elles génèrent, les compagnies aériennes sont de plus en plus nombreuses à privilégier l'« éco-pilotage ».
Le **principe de l'éco-pilotage** consiste à optimiser les bonnes

pratiques grâce à un logiciel spécifique : altitude choisie selon les aléas climatiques, poids de l'appareil, quantité de carburant strictement nécessaire, mieux répartir les masses dans l'avion (plus on répartit le poids à l'arrière, moins on consomme), réduire la puissance des moteurs lors de la descente, etc.
Les passagers peuvent eux aussi participer à cet effort d'éco-pilotage, par exemple en diminuant leur poids de bagages ou en privilégiant un trajet direct plutôt qu'une escale.
Source :
Comment les compagnies aériennes réduisent leur consommation de kérosène et leurs émissions de CO2, par Alexandra Segond, *www.lefigaro.fr*, le 23/10/2019.

Afin de réduire son impact sur l'environnement, l'industrie aéronautique s'est fixé des objectifs ambitieux avec notamment l'introduction de carburants alternatifs.

L'intelligence artificielle au profit de l'écologie

Le vol en altitude n'est pas la seule variable permettant d'adopter des stratégies plus responsables, mais aussi la vitesse, l'angle, la pression atmosphérique… Ainsi, la startup « **Safety line**« , avec l'aide de **l'INRIA** (Institut national de recherche en informatique et automatique) a analysé les données enregistrées par les avions durant les vols. En appliquant l'intelligence artificielle sur l'ensemble de ces données, les chercheurs ont réussi à construire un nouveau modèle prédictif de la consommation : « *Si l'avion a telle vitesse, tel angle et vole à telle altitude, nous sommes capables d'estimer qu'il va consommer par exemple 60 litres par heure*. » Une sorte de « Waze Green » pour les pilotes de ligne dans le but de réduire les émissions carbones des avions

!

Source :

Réduire la consommation de carburant des avions grâce à l'intelligence artificielle, par Nicolas Louis, revue *Informatique et Numérique*, sur la plateforme *Techniques de l'ingénieur*, le 11/05/2021.

Conclusion : le vol en altitude permet-il de réduire la consommation de carburant ?

Oui, absolument. On l'a vu, la stratégie de rechercher la plus haute altitude possible, là où l'air est moins dense, combinée avec d'autres techniques d'éco-pilotage et d'optimisation de vol, permet indéniablement de diminuer les rejets de kérosène dans l'atmosphère. Cependant, l'économie de carburant n'est pas la seule variable à prendre en compte. Ainsi, selon *BL Evolution* (cabinet de conseil pour la transition écologique), il faut également considérer les traînées de condensation émises par les avions en haute altitude. Celles-ci réchaufferaient le climat autant que le CO2 émis en vol. De ce fait, le transport aérien serait responsable de 7,3% de l'empreinte carbone de la France.

Source :

Climat : pouvons-nous (encore) prendre l'avion ? Analyse et modélisation de l'impact climatique du transport aérien actuel et à venir en France par BL Evolution, juillet 2020.