

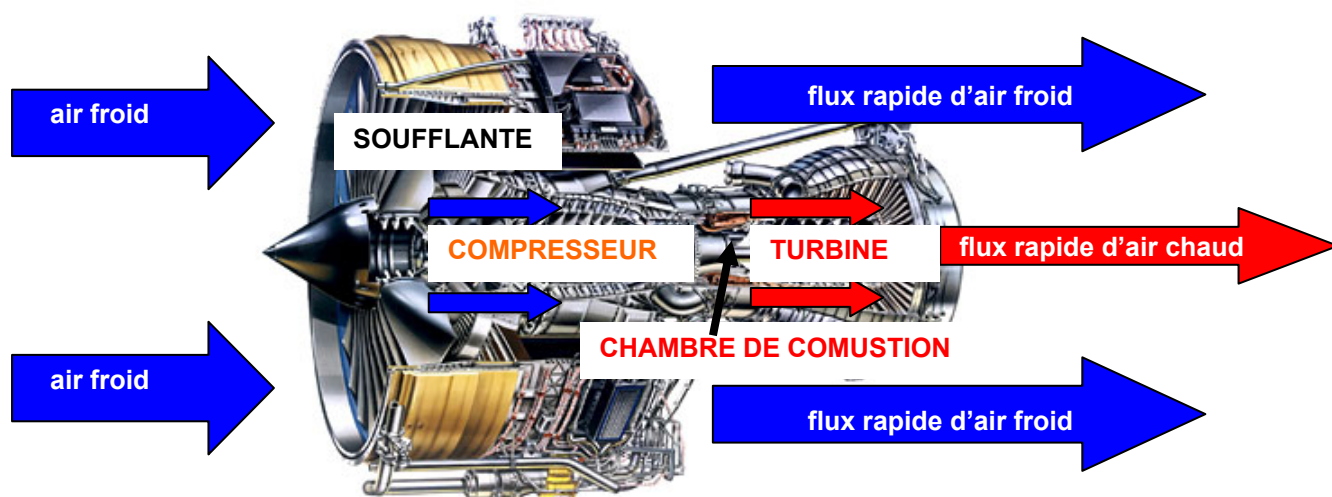


Ce que les réacteurs recrachent

Le fonctionnement d'un réacteur

Comme la plupart des moteurs à combustion utilisés de nos jours, les réacteurs fonctionnent à l'aide d'un mélange d'hydrocarbures (en l'occurrence du kérosène) et d'oxygène provenant de l'air. La combustion du kérosène crée de la chaleur qui provoque un écoulement rapide d'air à travers le réacteur et propulse l'avion. En détail, le mécanisme est le suivant:

La soufflante (admission d'air) aspire l'air ambiant, dont une partie passe à travers le compresseur. Ce dernier comprime l'air qui transite ensuite par la chambre de combustion et est mélangé au combustible qui brûle en permanence. L'air se réchauffe donc fortement, se dilate puis s'écoule rapidement par la turbine qu'il entraîne avant de s'échapper par la tuyère. La rotation de la turbine entraîne à son tour le compresseur et la soufflante. Celle-ci aspire une grande quantité d'air ambiant. Comme le montre l'illustration, la majeure partie de l'air ainsi aspiré ne passe pas par la chambre de combustion mais s'écoule le long du corps principal du réacteur.



Très bonne combustion

A la différence du moteur à explosion d'une automobile ou d'un camion, le réacteur ne brûle pas le combustible suivant une succession ininterrompue de phases de travail, mais en permanence à flamme constante. La combustion est excellente. On pourrait la rapprocher de celle des brûleurs à mazout ou à gaz utilisés dans les systèmes de chauffage des habitations.

L'air évacué contient peu de substances polluantes

La combustion du kérosène étant quasi parfaite, le réacteur ne rejette pratiquement que de l'air chaud, dont du CO₂ (7 %) ¹ non toxique mais qui a un impact sur le climat et de la vapeur d'eau (3 %) résultant de la combustion des hydrocarbures.

¹ Les pourcentages indiqués dans le texte se réfèrent toujours au volume des gaz à la sortie de la turbine.



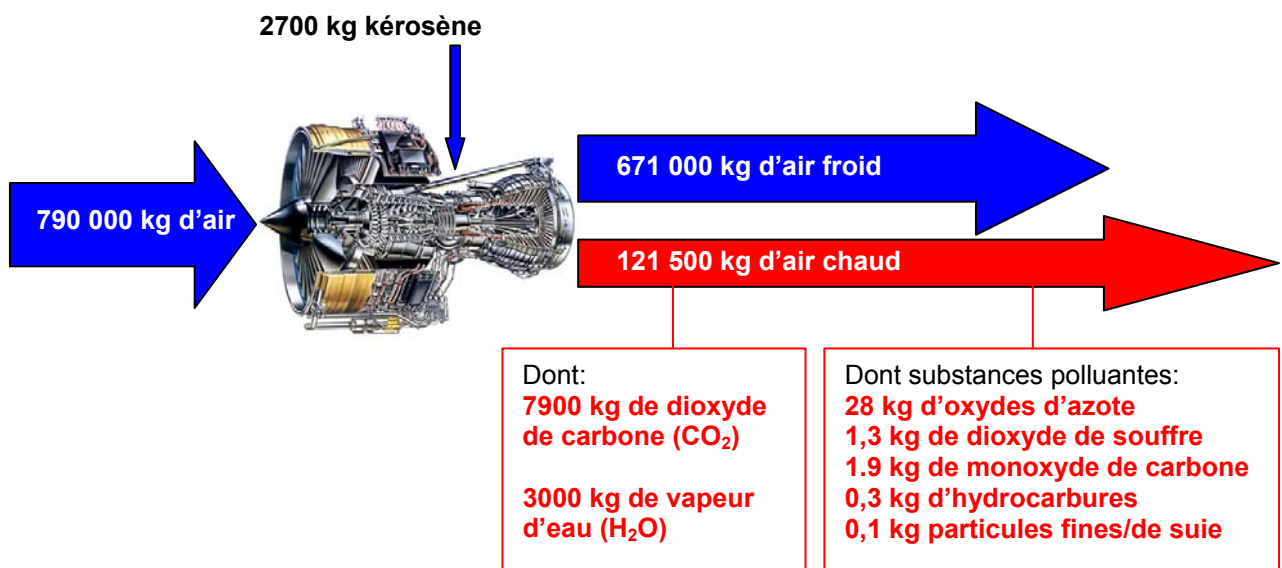
- **Le réacteur ne rejette pratiquement que de l'air chaud.**
- **Cet air est constitué entre autres de dioxyde de carbone (CO₂) non toxique mais qui a un impact sur le climat et de vapeur d'eau (H₂O).**
- **Pour un kilo de carburant brûlé, le réacteur rejette environ 3,15 kilos de CO₂ et 1,23 kilo de vapeur d'eau. L'important apport d'air ambiant dans le processus de combustion explique que ces quantités soient plus élevées que la quantité de carburant consommée. Le rapport entre carburant et gaz rejetés est similaire pour les moteurs diesel et essence² des automobiles.**

Les substances polluantes toxiques constituent 0,04 % des gaz d'échappement. Il s'agit des mêmes substances que celles rejetées par les automobiles ou les chauffages, à ceci près que les rejets résultant de la combustion incomplète du kérosène sont infimes. Les oxydes d'azote (NO_x) représentent l'essentiel des substances polluantes. Les rejets d'oxydes d'azote sont normalement élevés lorsque la combustion du carburant est optimale. Ce phénomène s'explique par le fait que les oxydes d'azote ne proviennent pas du carburant mais de l'air. L'azote atmosphérique (N) réagit à très haute température et lorsque la réaction chimique est très rapide avec l'oxygène de l'air (O). C'est le cas lorsque le moteur affiche un rendement particulièrement bon et que le rapport consommation/poussée est bas (et donc que les rejets de CO₂ sont faibles).

Les gaz d'échappement contiennent en outre en faible proportion du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, des hydrocarbures imbrûlés et des particules fines. Il convient de souligner que le réacteur rejette moins de méthane que n'en contient l'air aspiré. C'est-à-dire que le réacteur transforme partiellement ce gaz très nocif pour le climat en CO₂ et en vapeur d'eau.

Que rejette un avion durant une heure de vol ?

Le schéma suivant illustre les quantités de gaz et de particules (exprimées en kilos) rejetées en une heure de vol par un avion civil biréacteur de 150 places (conception datant de 2000). Les chiffres portent sur l'avion et donc sur **les deux réacteurs**.



En trente ans, la consommation de carburant des avions passagers a reculé de 70 %. On estime que les nouveaux appareils qui seront mis en service à partir de 2015 (conception datant de 2009) afficheront une consommation inférieure de 15 % à celle des appareils actuellement sur le marché.

² La combustion d'un kilo de carburant diesel dans un moteur diesel produit pratiquement la même quantité de CO₂ et de vapeur d'eau qu'un réacteur. La combustion d'un kilo d'essence par un moteur d'automobile produit environ 3,17 kg CO₂ et 1,21 kg de vapeur d'eau. 790