



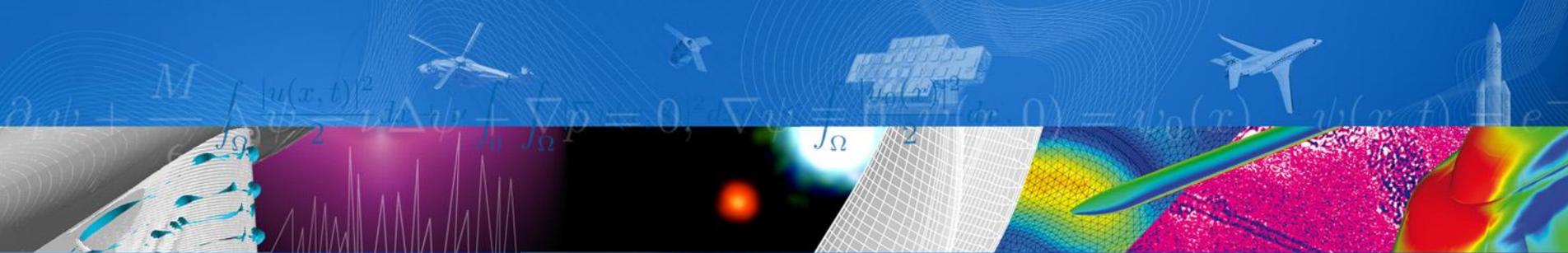
$\partial_t \psi + \frac{M}{\epsilon} \left[\Delta \psi - u \Delta \psi + \nabla p = 0, \nabla u = 0, \psi(x, 0) = \psi_0(x), \psi(x, t) = e^{-\dots} \right]$

ONERA

THE FRENCH AEROSPACE LAB

r e t o u r s u r i n n o v a t i o n

www.onera.fr



Le bruit des aéronefs et sa réduction

Laurent Leylekian

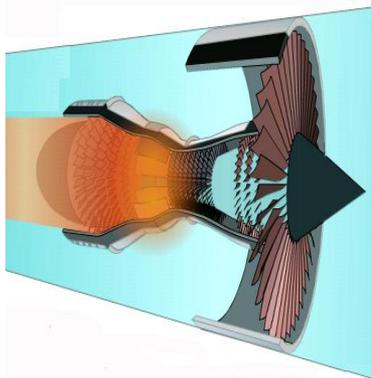


return on innovation

Des bruits de sources différentes



Ces différents bruits n'ont pas la même intensité, ni la même étendue en fréquence. Ils apparaissent dans des zones très différentes et appellent des traitements différenciés



Le bruit de propulsion est dû à la soufflante, au jet, à la combustion

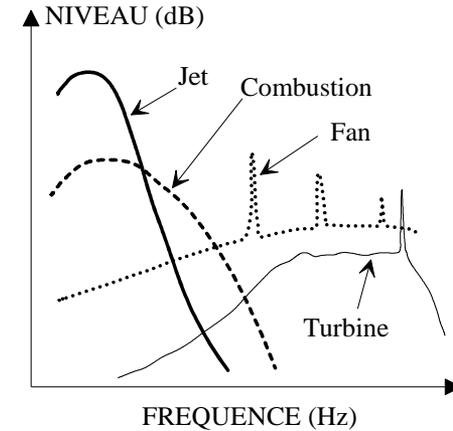
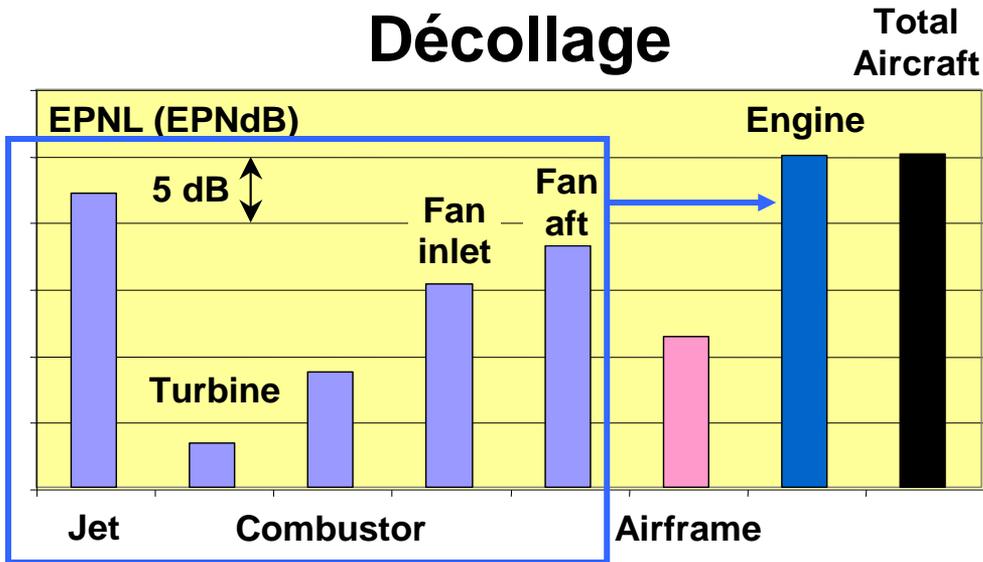
Le bruit aérodynamique est dû au frottement de l'air en particulier sur les éléments saillants (systèmes hypersustentateurs, trains d'atterrissage)



Le bruit perçu au total résulte de la combinaison des bruits aérodynamique et de propulsion filtrés ou amplifiés par des effets d'installation et des phénomènes de propagation atmosphérique.

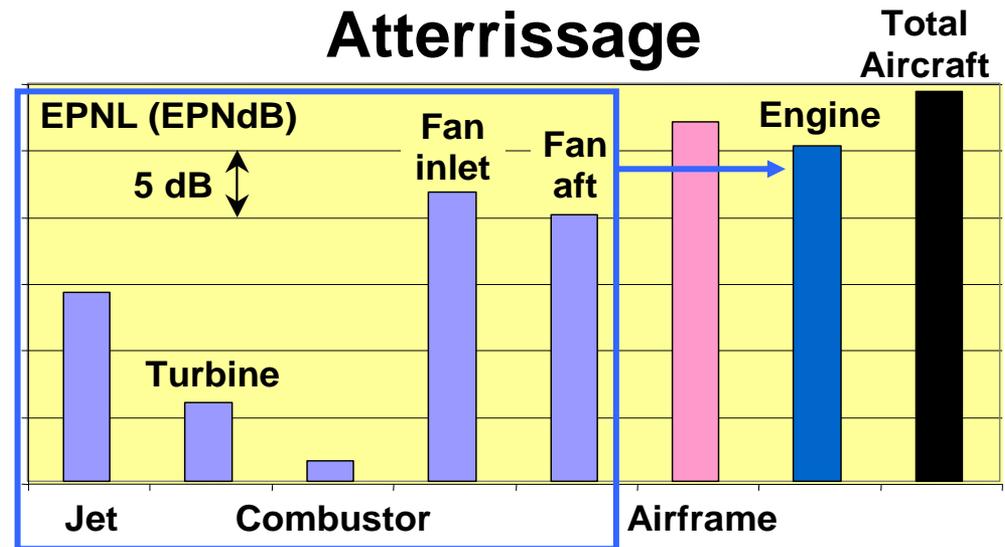
Des bruits de nature variée

Décollage

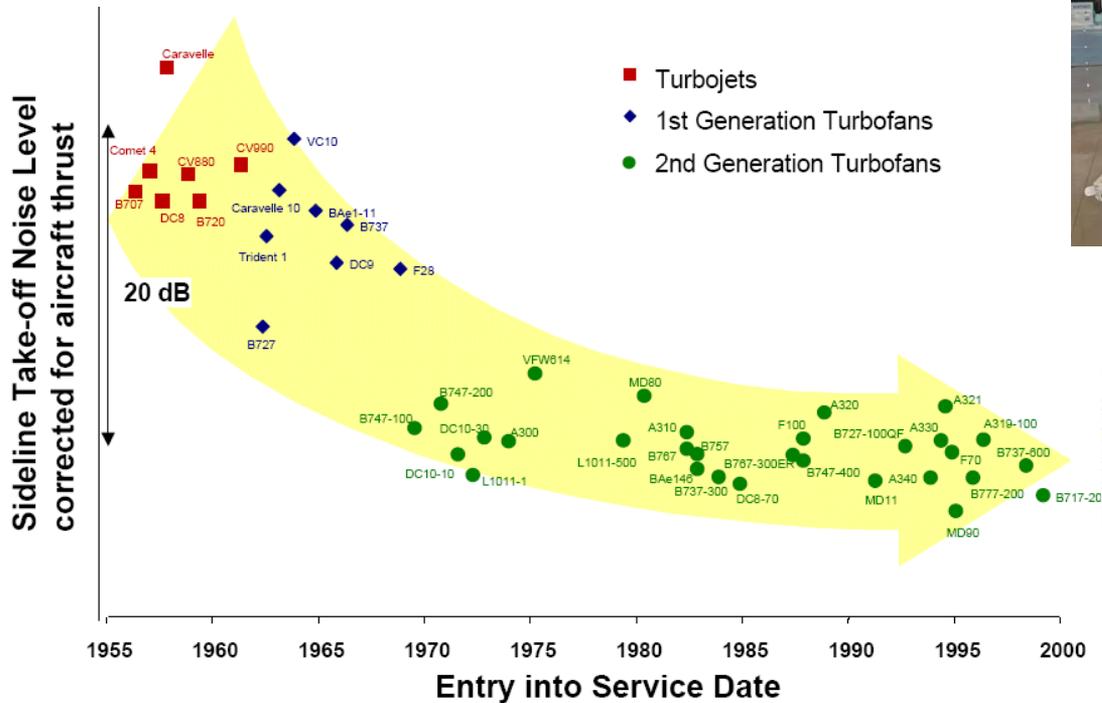


Diviser l'intensité totale du bruit par un facteur deux ne fait gagner que 3 dB !

Atterrissage



Des progrès inaudibles ?



Avon RA29 de Caravelle



Olympus de Concorde



CFM56 d'A320



Trent 900 d'A380

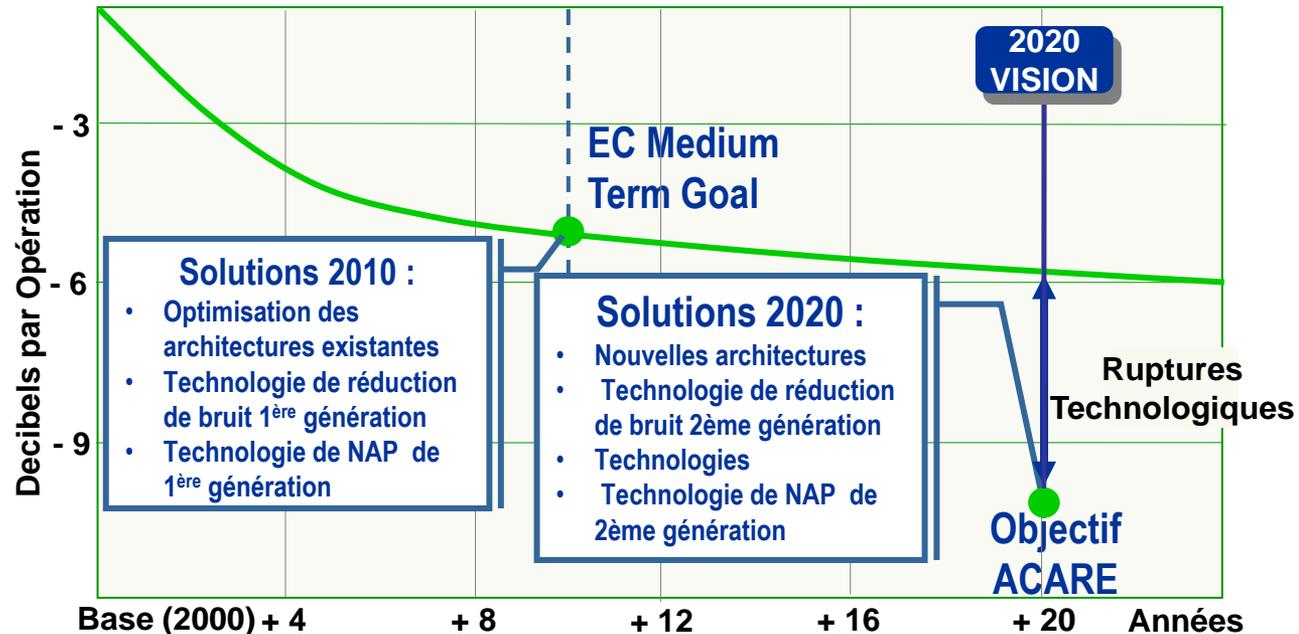
L'essentiel des progrès enregistrés date des années 1980 et est dû à l'usage des réacteurs « double flux » : il est moins bruyant de pousser beaucoup d'air « froid » que peu d'air « chaud ».

Ces progrès substantiels sont passés inaperçus en raison de l'augmentation du trafic, de l'urbanisation près des aéroports et de questions de perception (intolérance accrue).

Des objectifs ambitieux

- Depuis les années 1960 le bruit des avions a été réduit de 25 décibels
- Le nombre d'opérations va doubler dans les 20 prochaines années
- L'ACARE (Advisory Council for Aeronautics Research in Europe) a fixé en 2000 des objectifs ambitieux pour l'horizon 2020
 - Réduire le bruit perçu de 10 dB par opération,
 - Contenir les nuisances sonores dans le périmètre de l'aéroport
 - Réduire de 50% la surface d'exposition au bruit par opération pour les hélicoptères.

Des structures européennes et nationales (réseau européen X-Noise, CORAC, réseau Iroqua) concourent à la réalisation de ces objectifs



Des voies de progression

Les améliorations techniques issues des recherches passées et en cours sont ou seront mises en service:

- Tuyères à chevrons
- Traitements actifs
- Microjets fluidiques
- Effets d'installation
- Réacteurs à très grand taux de dilution
- Généralisation des matériaux absorbants



Elles ne seront néanmoins pas suffisantes pour atteindre les objectifs visés

Outre les ruptures technologiques attendues, il faudra progresser sur les procédures opérationnelles mais aussi sur les aspects d'impact et de perception (design sonore).

