

Un programme de développement technologique pour un avion respectueux de l'environnement

Dominique Collin

Rapporteur du Groupe de Travail de l'industrie Européenne sur l'Avion respectueux de l'environnement
SNECMA,
Direction technique,
Centre de Villaroche,
77550 Moissy Cramayel
Tél. : 01 60 59 73 96
Fax : 01 60 59 87 25

Une politique à long terme pour traiter le problème du bruit au voisinage des aéroports

En 1991, à l'issue de la réunion du Comité OACI pour la Protection de l'Environnement (CAEP), des recommandations furent émises, proposant une "approche équilibrée" à même d'apporter des solutions satisfaisantes au problème du bruit au voisinage des aéroports. Ces recommandations sont désormais connues sous le nom de "Programme en 3 points".

Les membres de l'ICAO furent invités à :

- Elaborer une politique de recherche et développement volontariste en matière de technologies de réduction du bruit économiquement viables,
- Développer les moyens permettant l'étude de procédures opérationnelles à moindre bruit, sans pénalité économique,
- Développer les actions permettant d'encourager des politiques plus efficaces de planification et de contrôle des sols au voisinage des aéroports.

Durant ces cinq dernières années, lors des différentes études CAEP destinées à évaluer l'effet réel du renforcement des contraintes réglementaires sur l'environnement sonore, l'évaluation de l'efficacité des composants élémentaires de "l'approche équilibrée" a été poursuivie. Ces travaux montrent que la réduction du bruit à la source et les autres mesures qui lui sont associées peuvent progressivement réduire de manière significative le nombre de riverains sérieusement gênés par le bruit. Il s'agit pour l'environnement d'un enjeu vital qui devrait permettre, avec une meilleure prise en compte des populations riveraines des aéroports, d'assurer une croissance harmonieuse du transport aérien dans le futur.

Sur la base des éléments combinés de "l'approche équilibrée", il est ainsi possible d'élaborer une vision prospective préfigurant un plan d'action global. Un tel programme de travail est représenté sur le schéma "3 axes - 3 étapes" de la figure 1. Outre les aspects relatifs à la recherche technologique, y figure le développement de mesures

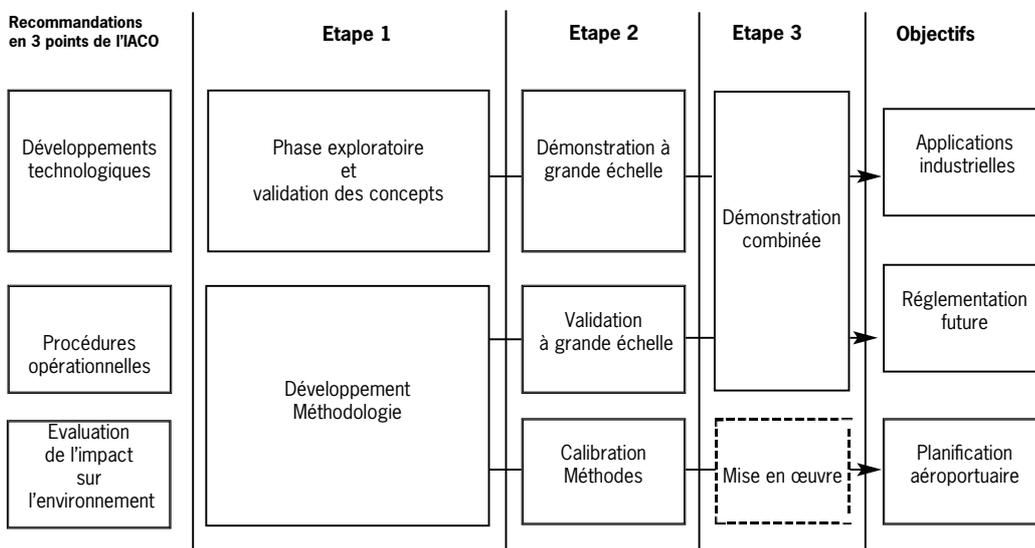


Figure 1 : "3 axes - 3 étapes"

appropriées permettant de garantir la pleine application des bénéfices issus du progrès technologique, tenant compte de situations aéroportuaires spécifiques.

Le schéma de la figure 1 illustre notamment l'interaction nécessaire des éléments constitutifs de "l'approche équilibrée" qui ne peuvent se contenter de suivre des directions parallèles aboutissant après plusieurs années à une solution globale. Au contraire, du fait de l'interconnexion de ces éléments, il conviendra d'établir un programme de travail phasé et intégré, visant plusieurs objectifs tels qu'une législation future plus sévère basée sur un niveau technologique démontré, une planification de l'espace aéroportuaire plus efficace, et naturellement la mise en œuvre économiquement viable de nouvelles techniques de réduction du bruit.

L'identification des différentes étapes du processus devrait alors contribuer à la mise en place d'une politique européenne à long terme, assurant une exploitation optimum des avancées technologiques.

Les orientations en matière de technologies de réduction du bruit

Le turboréacteur à haut rapport de dilution, qui fut introduit au début des années 1970, constitua une étape majeure dans la réduction du bruit. En effet, les moteurs de ce type étaient d'environ 10 décibels plus silencieux que leurs prédécesseurs immédiats. Au cours des vingt années suivantes, l'utilisation de technologies de réduction du bruit optimisées, telles que décrites sur la figure 2, s'est généralisée à l'ensemble des moteurs nouveaux ou existants pour franchir une nouvelle étape d'amplitude similaire. Des améliorations d'un ordre de grandeur équivalent sont désormais peu vraisemblables si un effort important n'est pas engagé pour générer un saut technologique majeur. Pour ce faire, les recherches futures devront en particulier porter sur le développement et la démonstration de pratiques de conception "silencieuse" des composants moteur et de renouvellement des technologies implantées

dans la nacelle, comme illustré sur la figure 3. De plus, un effort significatif devrait être consacré au bruit généré par l'avion lui-même ou bruit de cellule.

Le premier axe de progrès réside en effet dans la minimisation de la source de bruit par optimisation des formes d'aubes fixes et mobiles. La réussite de cette approche de "conception intégrée aéro-acoustique" dépend principalement de la capacité à développer des méthodes numériques prévisionnelles de haute qualité adapter aux différentes conditions de fonctionnement du moteur. Des programmes expérimentaux importants seront nécessaires pour fournir toutes les données permettant une compréhension approfondie des mécanismes de génération du bruit, et la calibration des méthodes prévisionnelles.

En second lieu, il faudra évaluer toutes les techniques nouvelles à même d'améliorer l'efficacité des structures absorbantes actuelles, et en particulier identifier les opportunités d'introduire des technologies adaptatives, seules ou associées aux technologies passives.

Un troisième thème prometteur englobe les différentes techniques de contrôle actif du bruit, dont les travaux récents ont montré le potentiel important. Il conviendra en particulier de développer des actionneurs à la fois fiables, légers et puissants, toutes caractéristiques nécessaires à une utilisation répétée et efficace dans un environnement réel.

Un effort significatif devra enfin concerner le bruit produit par l'avion seul. Par les effets combinés des évolutions technologiques du moteur et des caractéristiques aérodynamiques de l'avion, on a assisté à la réduction progressive de la contribution du bruit de propulsion dans le bruit total en approche. C'est le bruit aérodynamique de la cellule qui est devenu la principale source de bruit sur les avions les plus récents pour cette condition du vol. Dans ce domaine, il conviendra de maîtriser le bruit des éléments essentiels de l'avion, tels les ailes ou le train d'atterrissage.

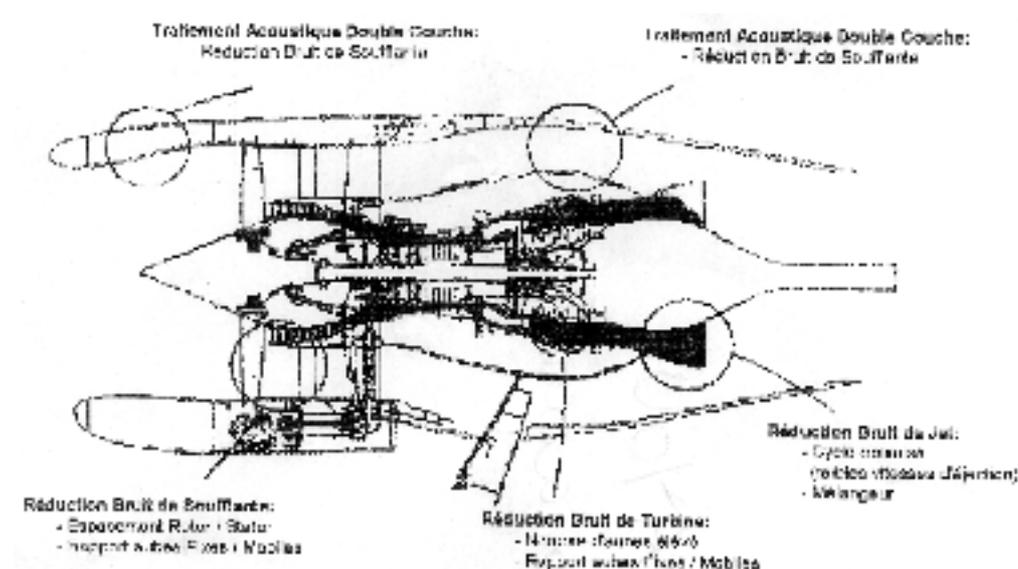


Figure 2 : Technologies actuelles de réduction du bruit.

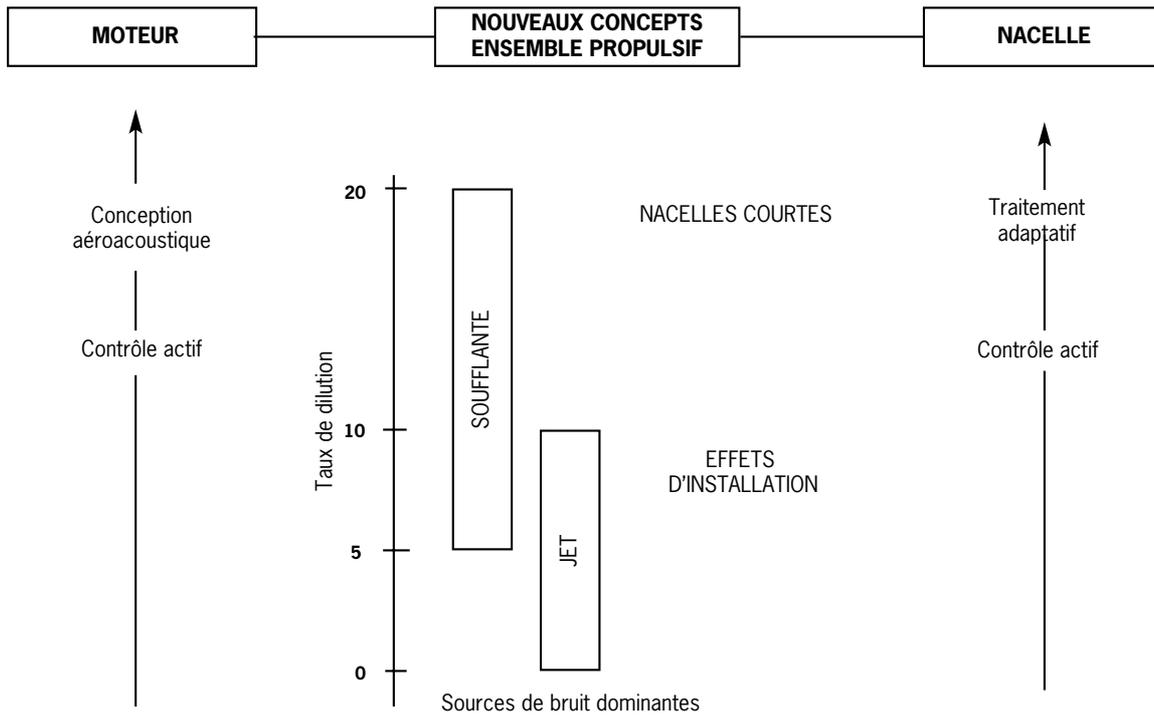


Figure 3 : Figure 2 : Technologies futures de réduction du bruit.

Le rôle des initiatives de recherche vers un "avion respectueux de l'environnement"

Très probablement, l'émergence de nouveaux types de moteurs plus économes en carburant, ainsi que d'avions à plus grande capacité, ne se fera que si la technologie en matière de bruit s'améliore parallèlement aux autres domaines de l'ingénierie. Le lancement des projets futurs d'avions et de moteurs sera conditionné à la certitude que les objectifs environnementaux les plus exigeants seront atteints.

Outre ces objectifs purement industriels, les initiatives majeures de recherche menées dans le cadre élargi présenté auparavant devraient constituer l'élément moteur d'une politique "équilibrée" telle que recommandée par l'OACI. En fait, un tel programme de travail pourrait ensuite élargir ses fondations, améliorant la compréhension mutuelle des différentes parties concernées : l'industrie, les compagnies aériennes, les autorités aéroportuaires, les autorités locales et nationales, ainsi que les associations de riverains. Toutes les opportunités de mettre en place ce premier et plus important élément de "l'approche équilibrée" se doivent d'être saisies avec le soutien de l'ensemble de la communauté du transport aérien.

Un groupe de travail réuni en 1995/96 à l'initiative de l'industrie et de la Commission européenne a posé les jalons d'un programme de recherche ambitieux en faveur d'un "Avion Respectueux de l'Environnement". Cette étude a guidé l'élaboration de propositions techniques détaillées visant à mettre en place plusieurs projets de recherches fédérés par une structure commune de coordination. Une

décision de la Commission européenne sur ces propositions est attendue à mi-1997. Cet effort, financé pour moitié par les industriels, pourrait alors démarrer effectivement dès janvier 1998 démontrant que des objectifs tels que l'amélioration de l'environnement et le maintien de la compétitivité de l'industrie européenne peuvent être atteints simultanément grâce à la mise en place d'une politique cohérente, à même de traiter sur le long terme le problème du bruit généré par le transport aérien. ■