

## ***INFLUENCE DU RELEVEMENT DE LA PENTE D'APPROCHE ILS SUR LE BRUIT DES AVIONS DE TRANSPORT***

Lors de la phase d'approche un certain nombre de modifications des procédures de vol sont susceptibles de diminuer le bruit perçu au sol. Parmi celles-ci, le relèvement de la pente d'approche ILS a fait l'objet d'études en France et en Europe. Deux types d'études ont été menés : des évaluations très précises des gains acoustiques par calcul théorique et des études pratiques.

### **1 - Etudes par calcul théorique**

Une étude a été confiée par la DGAC en 1999 à Airbus pour déterminer les gains acoustiques apportés par diverses modifications des procédures d'approches : relèvement de la pente ILS, relèvement du palier d'interception de l'axe ILS, abaissement de la hauteur de stabilisation finale en vue de retarder la sortie des traînées et d'amplifier les phénomènes de décélération, et utilisation d'une configuration où les becs et volets sont moins sortis. L'étude menée de façon paramétrique a porté sur l'A320 et l'A340 avec deux masses pour chaque modèle d'avion. La planche 1 ci-après montre un exemple de résultats des niveaux de bruit en dB(A) sous trace de la trajectoire d'approche d'un Airbus A320 à la masse de 56 tonnes pour des pentes ILS de 3°, 3,5° et 4°.

Entre 1 et 17 km du seuil de piste, dans le cas de l'A320, un relèvement de pente à 3,5° et 4,0° permettrait une réduction de bruit sous trace pouvant aller respectivement jusqu'à 3,5 et 7 dB(A) à 15 km du seuil de piste. Dans les mêmes conditions, pour l'A340, cela permettrait une réduction pouvant aller jusqu'à 8 et 10 dB(A) sous trace à 15 km du seuil de piste. Cependant l'effet est très localisé entre 13 et 17 km du seuil de piste pour les deux types d'avion. Le petit gain perceptible sous trace entre 13 km et le seuil de piste disparaît lorsque l'on s'éloigne de l'axe de vol.

Les résultats de cette étude ont été repris dans l'étude européenne SOURDINE I dont Airbus est partenaire.

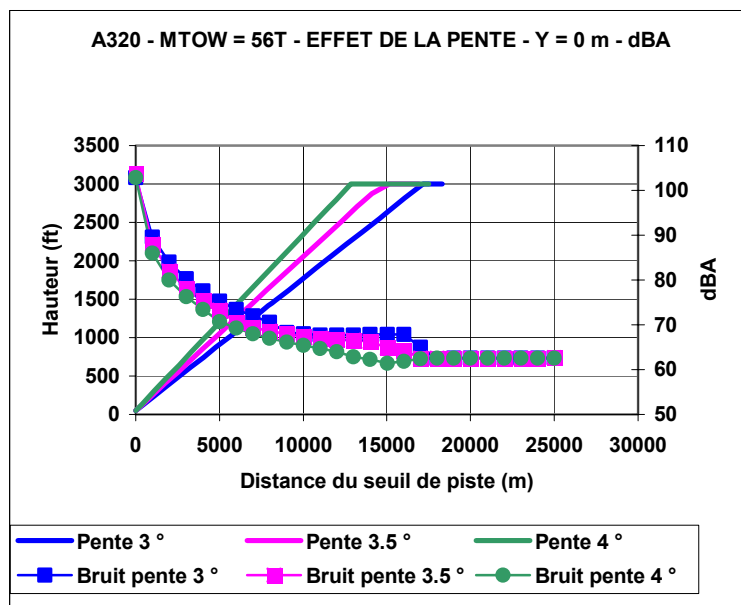


Planche 1

## 2 - Etudes pratiques

### 2.1 – Mesures comparatives de bruit observé en opérations

En 2000, une expérimentation de relèvement de pente d'ILS sur la piste 33D de Toulouse-Blagnac a permis de comparer les niveaux de bruits obtenus statistiquement entre l'utilisation d'un ILS à 3,5 ° et d'un ILS standard à 3° pour quatre familles d'avions : A320, CRJ, F100 et turbo-propulseurs. Les points de mesures étaient situés à environ 6 et 11 km du seuil de piste sous trace des avions. La différence entre les moyennes des niveaux de bruit mesurés a permis d'évaluer les ordres de grandeur de diminution de bruit en dB(A) suivants :

Famille d'avion	A320	CRJ	F100	Turbo-propulseur
6 km du seuil	1.2	1.7	1.6	3.1
11 km du seuil	2.3	1.4	2.1	3.7

Les résultats font apparaître une meilleure efficacité du relèvement de pente d'ILS sur les avions à hélice. L'ordre de grandeur du gain sous trace pour des distances de 6 et 11 km pour des avions de type A320 correspond aux résultats de l'étude par calcul d'Airbus. Les mesures n'ont cependant pas porté sur des points écartés latéralement par rapport à l'axe de survol, où l'influence de l'effet de sol diminue le gain apporté par le relèvement de pente de l'axe ILS. Les mesures ont également permis d'observer une dispersion des niveaux de bruit allant jusqu'à  $\pm 5$  dB(A). Ce type de dispersion est fréquemment observé lors de mesures de bruit en opérations autour des aéroports. La valeur des gains acoustiques potentiels étant relativement plus faible que cette dispersion, l'impact du relèvement de pente sur la gêne ressentie par les riverains est susceptible d'être atténué.

### 2.2 – Etude fondée sur des données de simulateurs de vol

En 1998 le NLR (*National Aerospace Laboratory*) des Pays-Bas a réalisé une étude à partir d'exercices d'approche effectués sur des simulateurs de vols de MD-11, Boeing 747-400 et Boeing 737-400. Il s'agissait d'évaluer le relèvement de pente des axes ILS de l'aéroport d'Amsterdam-Schiphol à 3,2°. Les paramètres de vol ainsi obtenus ont été introduits dans un modèle de calcul permettant de calculer les courbes de bruit autour de l'aéroport. Bien que le relèvement proposé ne porte que sur 0,2°, il est intéressant de noter que les pilotes avaient tendance à configurer les avions avec tous les volets sortis à cause de l'augmentation du taux de descente et de la crainte de déclencher l'alerte du système embarqué d'anticollision avec le sol, notamment lors des exercices comportant une composante de vent arrière.

Les calculs ont montré qu'il était préférable pour le bruit d'effectuer une approche classique à 3° avec une configuration de volets intermédiaire plutôt qu'une descente à 3,2° pleins volets sortis. L'étude a également mis en relief que l'atténuation du bruit due à l'effet de sol pour des points écartés de l'axe de la piste était notablement réduite par le relèvement de pente de l'axe ILS, comme cela avait été confirmé plus tard par l'étude Airbus ci-dessus. Ainsi, pour un point latéral où le niveau de bruit est de l'ordre de 70 dB(A), l'effet de sol est atténué de 2 dB(A) pour une pente de 3° et cette atténuation n'est que de 0,5 dB(A) pour une pente de 3,2°.

La conclusion du rapport de cette étude fut de ne pas relever la pente des axes ILS des pistes de l'aéroport d'Amsterdam-Schiphol.

### 3 - Conclusion

Les études réalisées ont montré que les gains acoustiques liés à une augmentation de pente de l'axe ILS sont très localisés et sous trace. Pour une pente de  $3,5^\circ$  les valeurs moyennes de ces gains vont de 1 à 3 dB(A) et peuvent théoriquement atteindre des valeurs de l'ordre 3,5 à 8 dB(A) à 15 km du seuil de piste en fonction du type d'avion.

Il apparaît que tous les avions ne permettent pas d'obtenir le même gain et que la dispersion des niveaux de bruit est largement supérieure aux gains potentiels induits par le relèvement de pente. Ainsi, en opérationnel, il n'est pas évident que ces faibles gains dispersés dans une suite d'évènements sonores de niveaux identiques à ceux de la situation d'ILS  $3^\circ$  standard seraient perçus comme une diminution sensible de la gêne par les riverains.

Il convient également de noter que les textes réglementaires tant au niveau international (Annexe 10, Annexe 14 et Doc 8168 OACI), que français (Instruction 20754) prévoient que :

- l'angle optimal d'une procédure ILS est de  $3^\circ$  ;
- la publication d'une valeur supérieure ne peut être justifiée que par la présence d'obstacles dans la phase d'approche finale.

\* \* \*