



STAC

Journée Technique 2009

La modélisation du bruit aéronautique



Aude Malige

STAC – Modélisation du Bruit



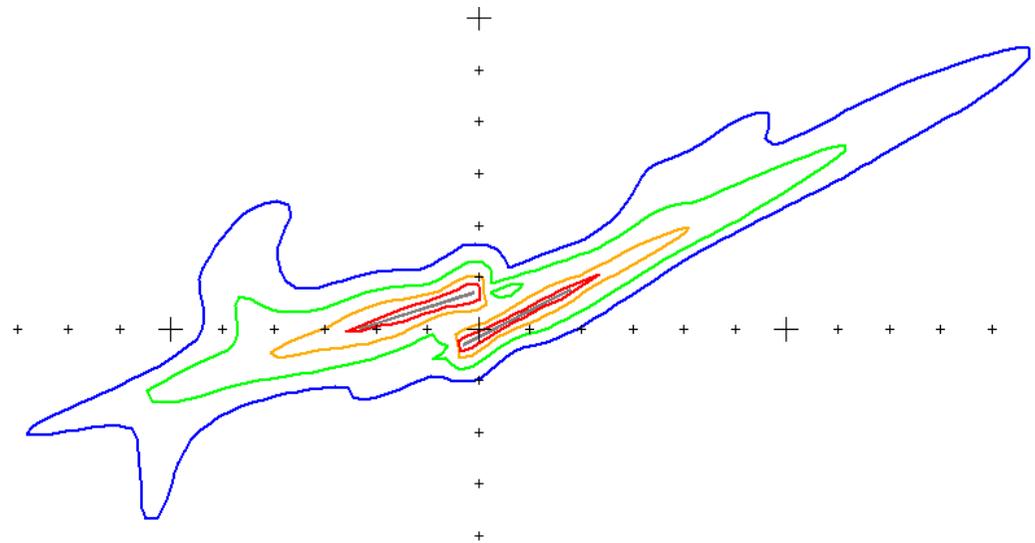
Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Service technique de l'aviation civile

Pourquoi cartographier le bruit aérien?

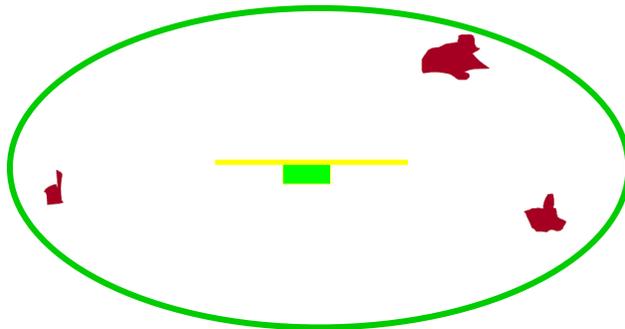
- Un outil pour représenter visuellement et de façon synthétique les nuisances sonores actuelles ... et futures autour d'un aéroport
- Un « outil réglementaire » dans 4 cas :
 1. PEB → L_{den}
 2. PGS → L_{den}
 3. Modification permanente de la circulation aérienne → pas d'indice réglementaire
 4. Cartes stratégiques de bruit → $L_{den} + L_n$



Les 4 piliers de l'approche équilibrée

1. Réduction du bruit à la source
2. Gestion des territoires
3. Procédures opérationnelles
4. Restrictions opérationnelles

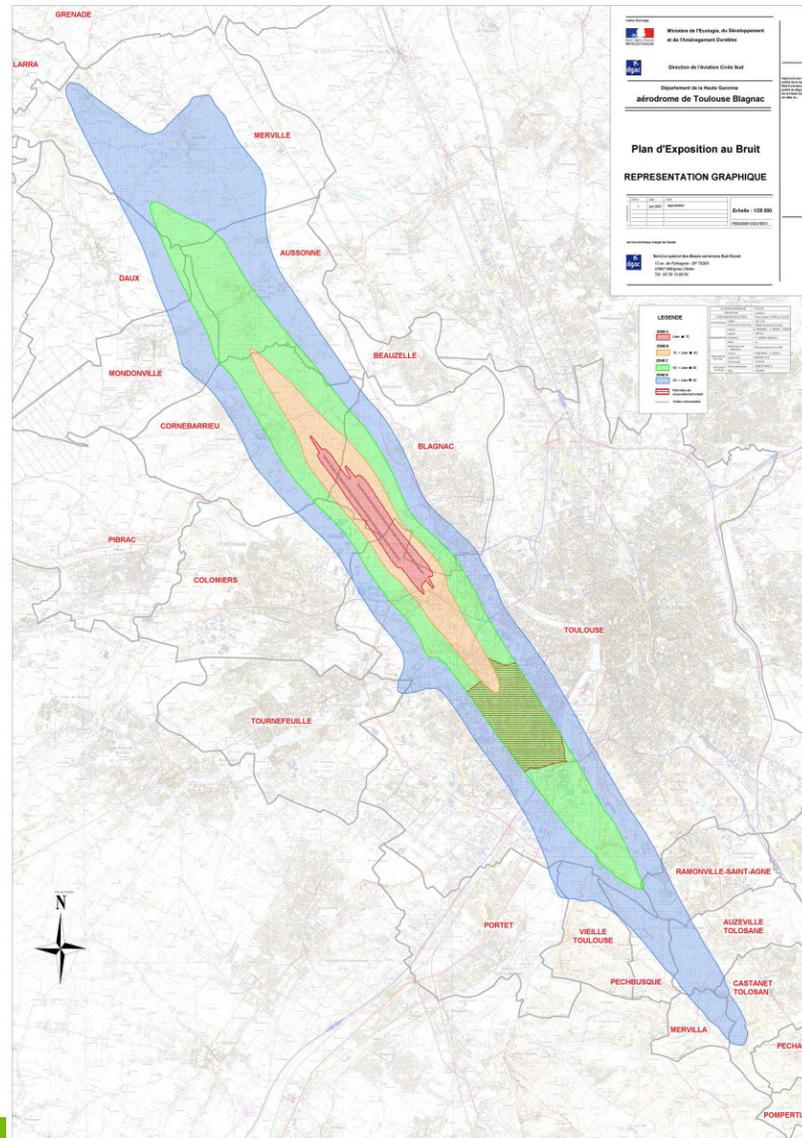
Situation actuelle



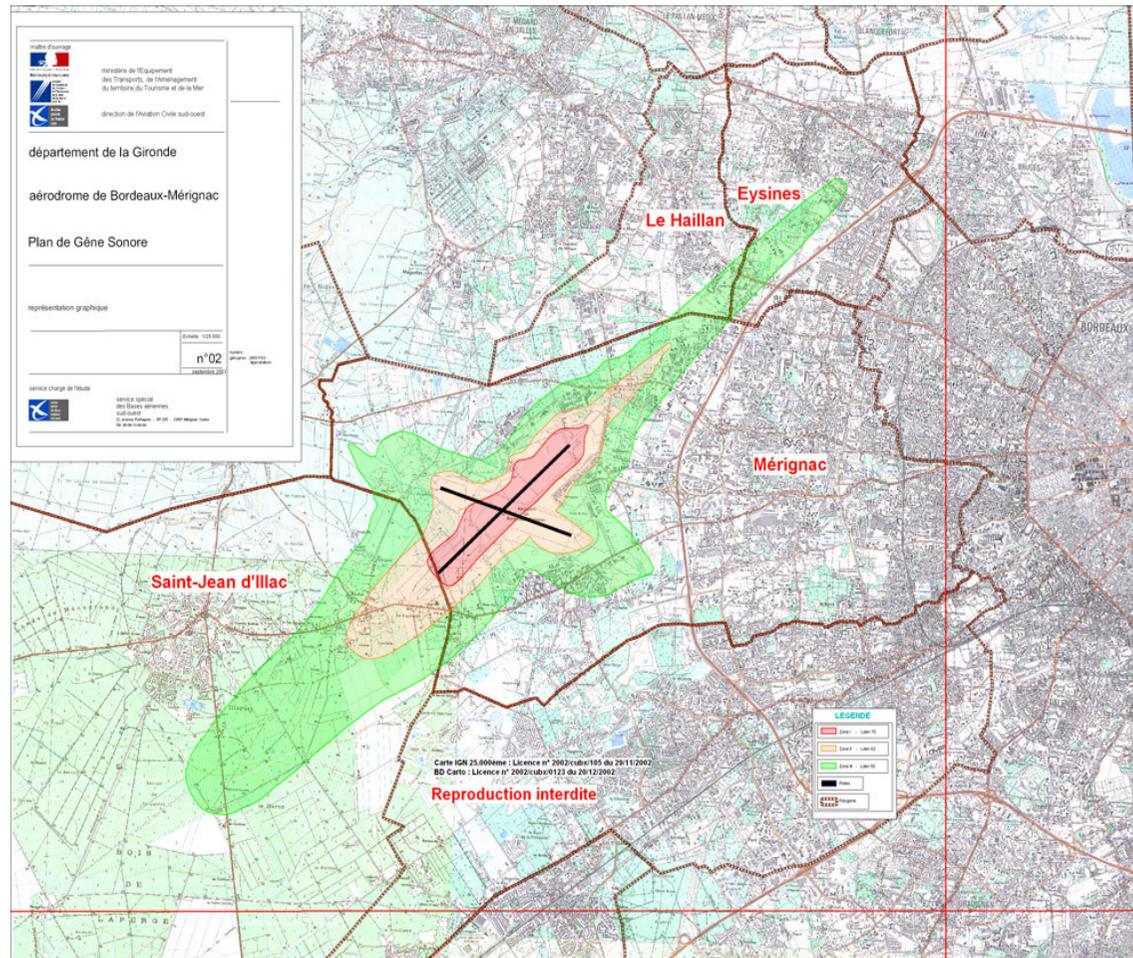
Situation à éviter



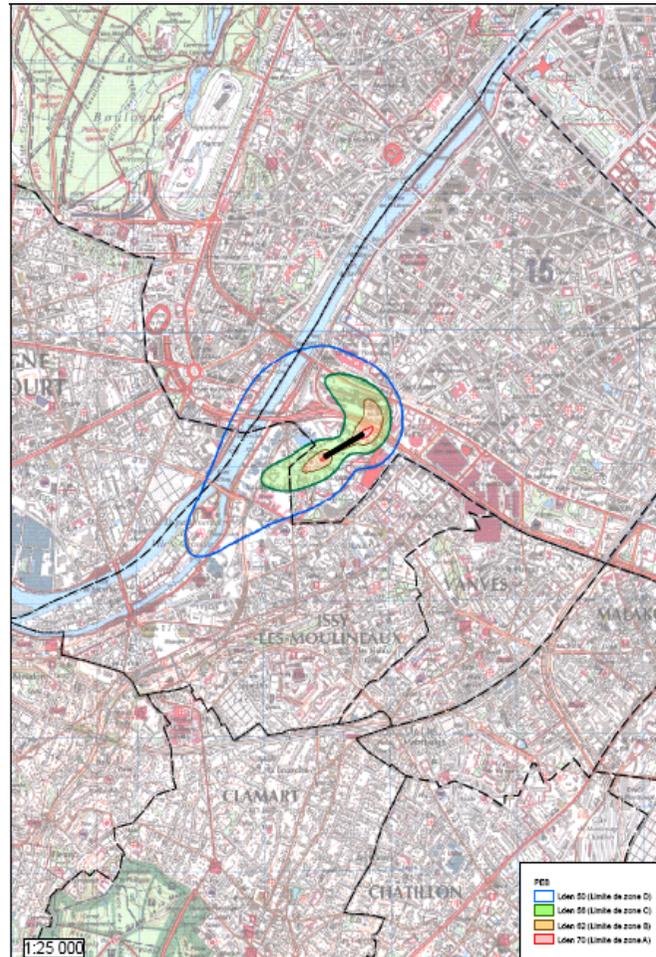
PEB de Toulouse



PGS de Bordeaux



Le PEB de l'héliport d'Issy les Moulinaux



Le cadre de référence internationale

SAE (Society of Automotive Engineers):

SAE International

- SAE AIR 1845: procedure for the calculation of airplane noise in the vicinity of airports (en cours de révision)
- SAE AIR 5662: method for predicting lateral attenuation of airplane noise



OACI:

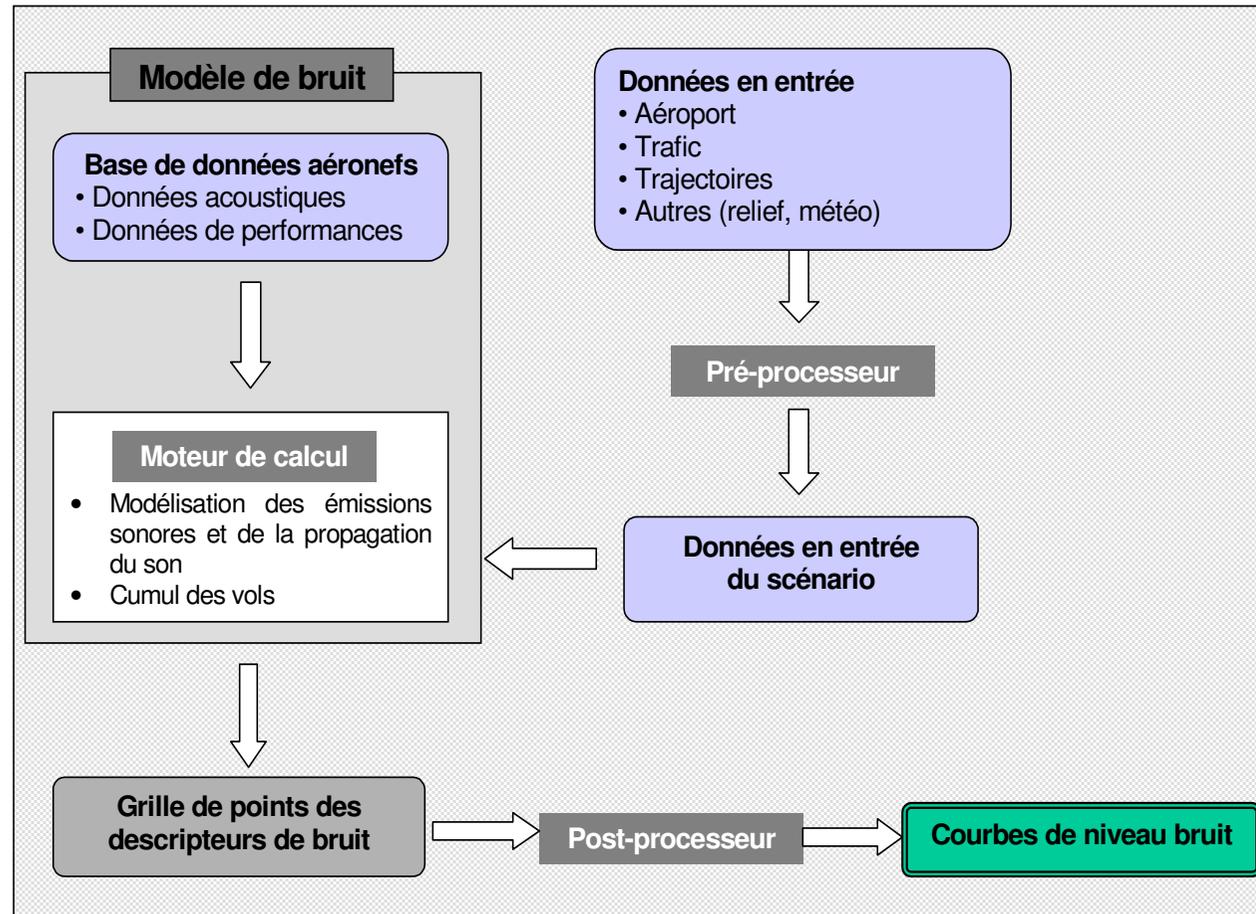
- Doc 9911: recommended method for computing noise contours around airports, 1^{ère} édition, 2008



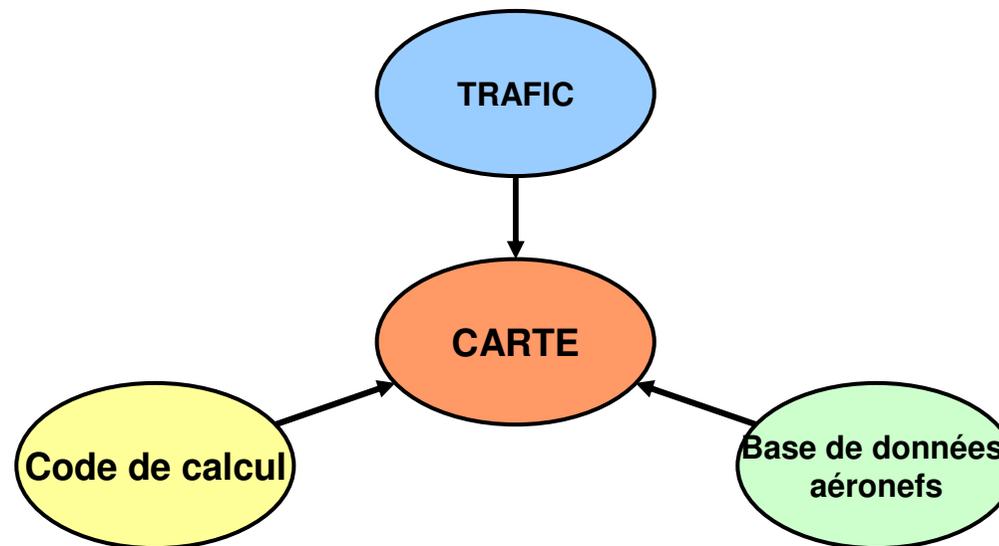
CEAC:

- Doc 29: Rapport sur la méthode normalisée de calcul des courbes de niveau de bruit autour des aéroports civils, 3^{ème} édition, 2005

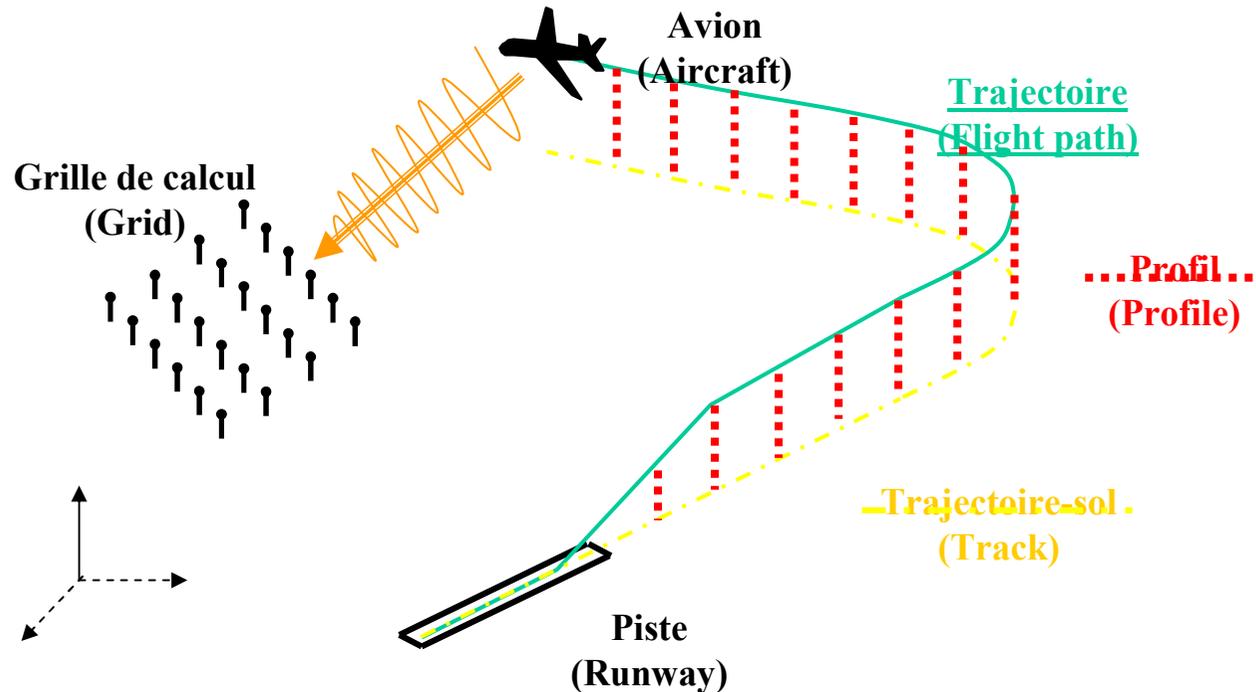
Principe de la méthode de calcul des courbes de bruit



Les 3 piliers de la modélisation



Le code de calcul

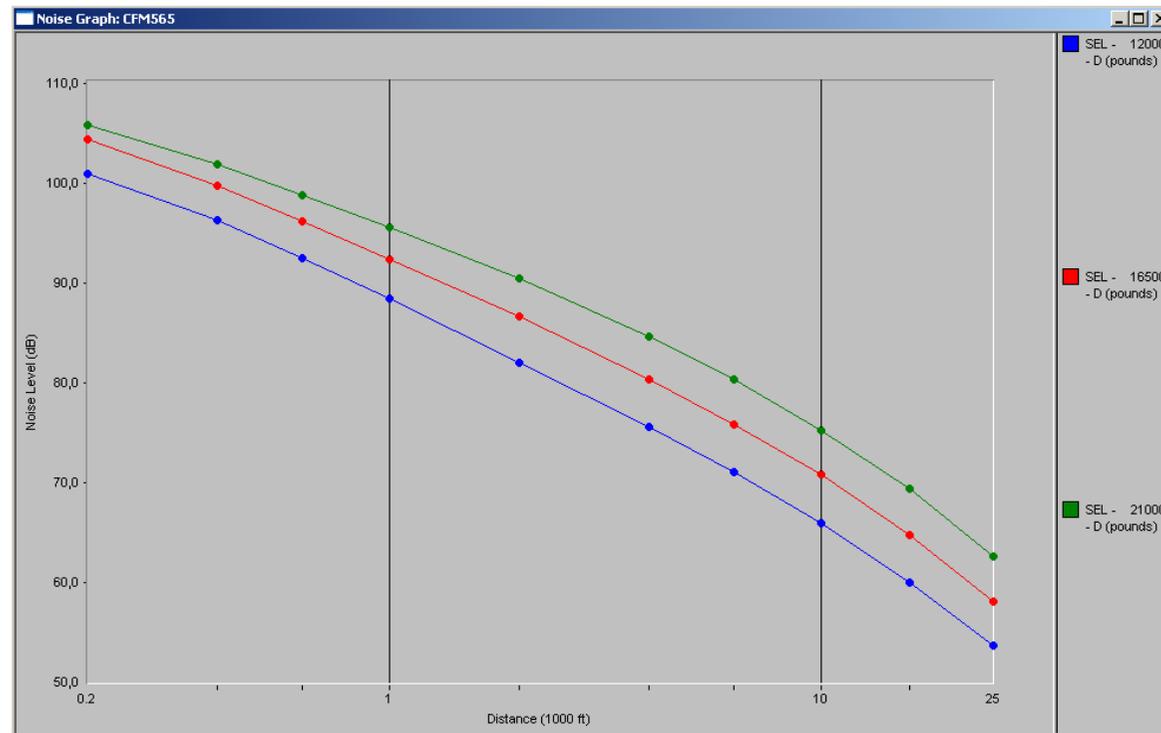


Logiciel INM (Integrated Noise Model) développé par la FAA pour modéliser le bruit d'origine aéronautique utilisé par la DGAC

La Base de données avions (1)

Données bruit

- Classe spectrale
- Courbes bruit/puissance/distance



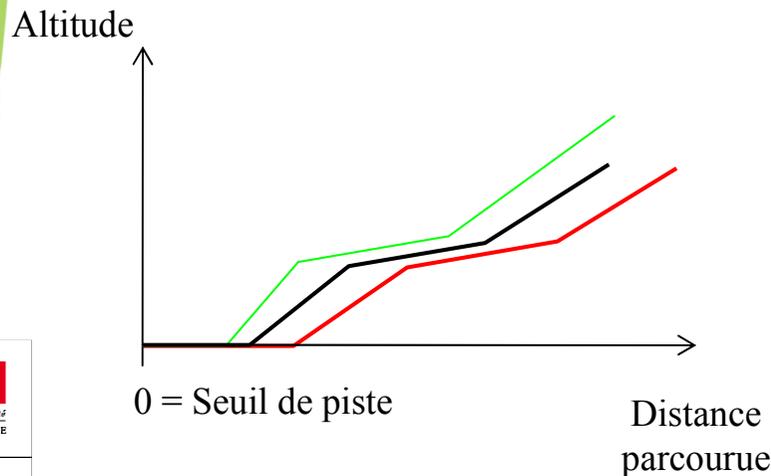
La Base de données avions (2)

Données performances

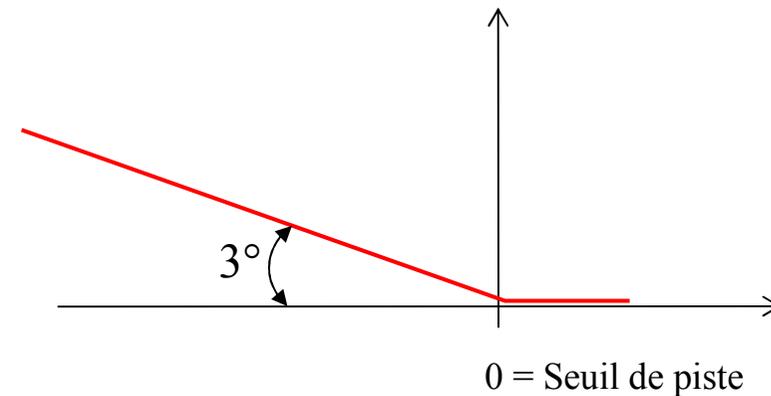
- Coefficients aérodynamiques fonction de la configuration
- Profils de vol à l'atterrissage et au décollage (altitude, poussée, vitesse)



Profils au décollage



Profil à l'atterrissage



Les Bases de données de référence

- Airport Noise and Performance DataBase en ligne (~ avions civils de la BD INM): BD reconnue par la CEAC et par l'OACI

<http://www.aircraftnoisemodel.org>

Pas de cadre international

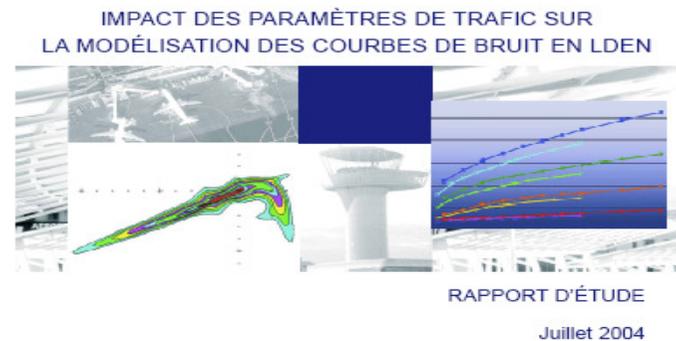
- Avions militaires: BD INM complétée par les données sur les avions d'armes français (Mirages/Rafale)
- Hélicoptères: BD INM uniquement



Substitutions

Les données d'entrée

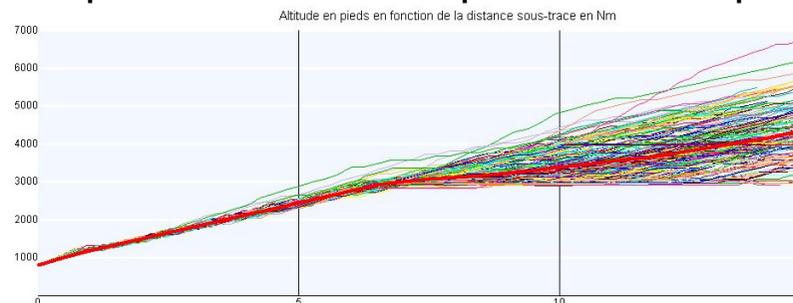
- Une modélisation réaliste suppose une bonne connaissance:
 - du trafic (volume, typologie de la flotte, répartition journée, répartition trajectoires, masse-longueur d'étapes)
 - des trajectoires (dispersion)
 - des infrastructures et des alentours (topographie)
 - des conditions météo



⇒ **Traitement préalable long et fastidieux, mais gain en temps et en qualité par la suite**

Les limites de la méthode actuelle

- Précision des résultats du calcul dégradée avec la distance source-récepteur (effet des conditions météorologiques)
 - ⚠ Résultats de la modélisation à grande distance
- Non prise en compte des effets de masque, de réflexion et des variations journalières des conditions météorologiques (\neq simulation)
- Méthode des courbes NPD non adaptée à la modélisation du bruit aérodynamique \Rightarrow Mauvaise corrélation calcul-mesure pour le bruit en approche
- Dispersion des profils de vol non prise en compte



- Méthode non adaptée à la modélisation du bruit des hélicoptères



Les perspectives d'évolution des méthodes et des outils

- Développement d'un outil européen (STAPES)
- Sortie de l'outil intégré bruit-émissions de la FAA (AEDT) annoncée en 2011
- Travaux sur les bases de données
- Développement d'un outil spécifique européen pour les hélicoptères (HELENA)
- Pas de réel outil de simulation à moyen terme



Merci de votre attention



Aude Malige
STAC/ACE/Environnement/Modélisation
du bruit
aude.malige@aviation-civile.gouv.fr
01 49 56 83 51