

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N° 2011_12

mardi 13 décembre 2011 à 14h

MODÉLISATION NUMÉRIQUE POUR L'ACOUSTIQUE ENVIRONNEMENTALE : SIMULATION DE CHAMPS MÉTÉOROLOGIQUES ET INTÉGRATION DANS UN MODÈLE DE PROPAGATION

par **Pierre AUMOND**

Météo-France/Ifsttar

amphithéâtre VIARME à l'Ifsttar (Nantes)

Résumé :

Il existe aujourd'hui un enjeu sociétal majeur à s'intéresser à la propagation du son en milieu extérieur et notamment, dans notre contexte, à diminuer l'incertitude sur l'estimation des niveaux sonores et améliorer ainsi la précision des diverses analyses, du bureau d'étude à l'institut de recherche. Dans le cadre de l'acoustique environnementale, l'influence des conditions météorologiques sur la propagation acoustique en milieu extérieur peut être importante. Il est donc nécessaire d'appréhender et de quantifier les phénomènes météorologiques de micro-échelles que l'on observe dans la couche limite atmosphérique. Dans ce but, le modèle météorologique de recherche de Météo-France (Meso-NH) a été utilisé. Après avoir comparé les résultats de ce modèle à très fine résolution (de l'ordre du mètre) à l'aide des bases de données de deux campagnes expérimentales (Lannemezan 2005 et la Station de Long Terme), il s'est avéré nécessaire de développer cet outil en intégrant la prise en compte de la force de traînée des arbres. Dès lors, les résultats issus de Meso-NH sur les champs de vent, de température et d'énergie cinétique turbulente apparaissent satisfaisants. Ces informations sont par la suite utilisées en données d'entrée du modèle de propagation acoustique. Le modèle acoustique temporel utilisé est basé sur la méthode Transmission Line Matrix (TLM). Son développement a été effectué dans le but d'être appliqué à la propagation acoustique en milieu extérieur : prise en compte du relief, de différents types de sol, des conditions atmosphériques, etc. La validation numérique de la méthode TLM, par comparaison avec d'autres modèles (analytique et numérique de type Equation Parabolique), a permis de montrer la pertinence de son utilisation dans le cadre de l'acoustique environnementale. Enfin, à l'aide de ces modèles, des niveaux sonores simulés sous différentes conditions de propagation (favorables, défavorables, homogènes) ont été comparés aux mesures in-situ réalisées lors de la campagne expérimentale de Lannemezan 2005. Les résultats se sont avérés très satisfaisants au regard de la variabilité des phénomènes observés. Cependant, l'utilisation des champs issus d'un modèle micrométéorologique de type Meso-NH reste délicate du fait de la forte sensibilité du niveau sonore aux profils verticaux de célérité du son. L'étude de faisabilité sur une expérience plus complexe (la Station de Long Terme) est encourageante et, à condition de disposer d'importants moyens de calculs, elle permet de considérer la TLM comme une nouvelle méthode de référence et ainsi, d'envisager d'élargir son domaine d'utilisation à d'autres applications.

Jury : Philippe Blanc-Benon, DR - CNRS, Rapporteur ; Sylvain Dupont, CR HDR - INRA, Rapporteur ; Isabelle Calmet, MC - Ecole Centrale Nantes, Examineur ; Valery Masson, ICPEF - Météo France, Examineur ; Vincent Pagneux, DR-CNRS, LAUM - UMR CNRS, Examineur ; Michel Bérengier, DR - Ifsttar, Directeur de Thèse ; Benoit Gauvreau, CR - Ifsttar, Co-encadrant de Thèse ; Christine Lac, ICPEF - Météo France, Co-encadrant de Thèse ; Bertrand Lihoreau, MC - Université du Maine, Invité ; David Ecotièrre, IR - LRPC Strasbourg, Invité ; Fabrice Junker, IR - EDF R&D, Invité.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)

Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex