

## RESUMÉ et MOTS CLÉS

Pour la diffusion sur le *web*

TITRE EN FRANÇAIS : Propagation acoustique en milieu boisé. Etude numérique pour des applications écologiques et anthropiques.

Résumé en français :

Ce manuscrit étudie la modélisation de la propagation du son dans les environnements forestiers, dans le but de mieux comprendre les modèles numériques et leurs applications possibles. Le sujet est introduit par une présentation des préoccupations existantes concernant l'impact du bruit sur la santé et la biodiversité. Une revue de la littérature examine les recherches précédentes et les modèles de propagation existants, tant analytiques que numériques, pour leur applicabilité aux forêts. Ensuite, en tant que solveur dans le domaine temporel, le modèle Transmission Line Matrix (TLM) fait l'objet d'une étude approfondie, et la mise à jour de sa théorie permet de mettre en évidence certaines limitations pour les cas longue distance en extérieur. Des expériences numériques sont ensuite présentées pour quantifier les erreurs et les limites du modèle TLM. Les implications informatiques de la modélisation d'un nombre important de points impliqués par le rapport de distance-fréquence de simulations forestières sont discutées. Une application à des scénarios de forêts, avec de multiples conditions d'impédance est présentée, et la validation est effectuée par des comparaisons avec des mesures in-situ provenant de la station de recherche des Nouragues (Guyane). Dans l'ensemble, cette recherche contribue à la compréhension de la simulation de la propagation du son dans les forêts et des applications pratiques potentielles qui peuvent en découler.

MOTS-CLÉS en français (8 maximum) :

1	Modèle de propagation du son	5
2	Forêt	6
3	Méthodes numériques	7
4	Applications écologiques	8

TITRE EN ANGLAIS : Acoustic propagation in forest environments. Numerical study for anthropogenic and ecological applications.

Résumé en anglais :

This manuscript investigates the modeling of sound propagation in forest environments, aiming to understand the limitations of the models and their possible applications. The subject is introduced by presenting existing concerns about the impact of noise on health and biodiversity. A literature review examines previous studies and existing sound models, both analytical and numerical, for their applicability to forests. Then, as a time-domain solver, the *Transmission Line Matrix* (TLM) model is thoroughly investigated, and the update of its theory allows for highlighting limitations when modeling outdoor long range sound propagation. Numerical experiments are presented to quantify the subsequent errors and limitations in the TLM model. The computational implications of modeling significant number of points implied by frequency distance ratio are discussed. An application to model forest scenarios, with multiple impedance boundary conditions, is presented, and validation is conducted through comparisons with in-situ measurements at the Nouragues (Guiana) research station. Overall, this research contributes to understanding how to simulate sound propagation in forests and the potential practical applications that can arise from it.

MOTS-CLÉS en anglais (8 maximum) :

1	Sound Propagation Model	5
2	Forest	6
3	Numerical methods	7
4	Environmental applications	8

NOM et Prénom du doctorant  
GOESTCHEL Quentin

Visa du Directeur de thèse  
GAUVREAU Benoit