

# LES PLÉNIÈRES 2008 DU LCPC

Sciences et techniques  
du **Génie Civil**

## JOURNÉES ACOUSTIQUE

LILLE – 4 et 5 JUIN 2008

# *Scipropate* : logiciel de calcul de l'atténuation sonore prenant en compte les effets micrométéo.

David ECOTIERE  
ERA 32 « Acoustique »  
LRPC Strasbourg

# Introduction

## • Propate

Modèle fréquentiel de propagation acoustique (LCPC) :

- Effets de sol
- Atmosphère hétérogène, effets micro-météo (profils lin)
- Source ponctuelle (*pl\_propa1*, *propa2r*) ou source routière (*proplin*)

## • De Propate à Scipropate

Objectif initial

- Faciliter l'automatisation de calculs (études paramétriques ...),
- Traiter des sources complexes (mobiles, multiples, ...)
- Profils de célérité monotone croissant
- Scilab -> facilité de diffusion

Scipropate = *pl\_propa1* + *propa2r* + *proplin*

# Fonctionnalités

## Entrées

- **Sources**

- sources ponctuelles simples ou multiples
- sources fixes ou mobiles
- sources linéiques
- sources prédéfinies (route, tramway, éolienne, ...)

- **Sol**

- 3 types de modèles de sol

- **Météorologie**

- profils de célérité monotones croissants (lin, log-lin, autres)

# Fonctionnalités

## Sorties

- **Atténuations fréquentielles**

- par rapport au champ libre ou à un point de référence
- en fonction du temps
- en bandes fines et/ou par bandes fréquentielles

- **Niveau sonore en fonction du temps**

- **Rayons**

- caractéristiques (temps, longueur, ...)
- tracés

# Modèles

## • Sol

- Sol plan, sans obstacles
- Delany-Bazley [Appl. Acoust., 1970]
- Attenborough [JASA, 1983]
- Hamet-Berengier (chaussées poreuses) [InterNoise, 1993]
- ...
- Modèle de correction d'épaisseur finie
- Réaction localisée ou étendue

# Modèles

## • Acoustique

- Absorption atmosphérique : ISO 9613-2
- 2 modèles fréquentiels de propagation :
  - Profils lin : L'Espérance et al., Appl. Ac. 1992
  - Profils monotones croissants : Salomons, 2001

# Modèles

## • Acoustique

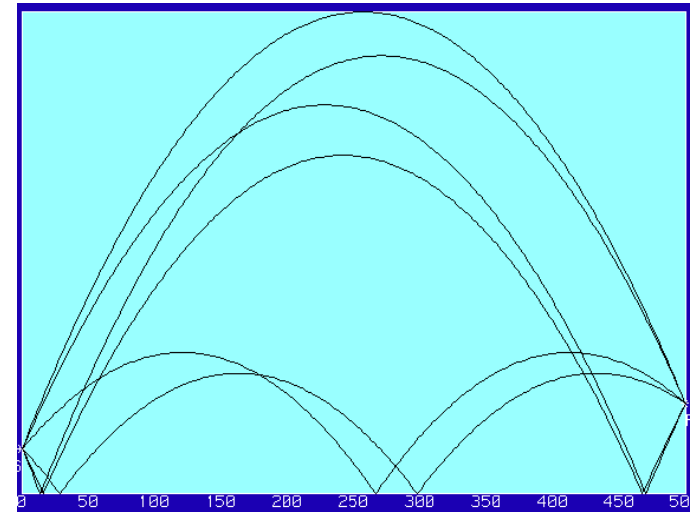
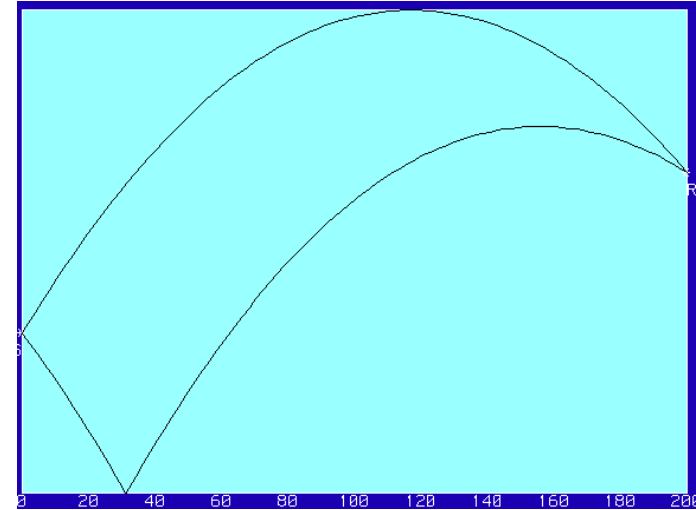
$$p = \sum_{m=1}^{N_{rays}} A_m e^{i\omega t_m}$$

$$A_m = f_m Q_m^{N_m} \frac{S}{R_1}$$

$$t_m = \int c^{-1}(z) ds$$

-Profils lin : solutions analytiques

-Profils monotones croissants : solutions numériques





# Modèles

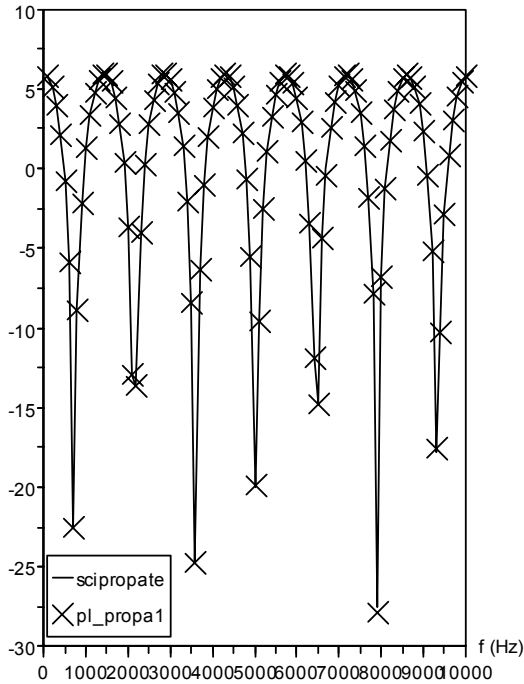
## • Profils de célérité

- Profils lin ou lin-log
- Différents paramétrages disponibles :
  - Monin-Obukhov  $u^*$  et  $H$ ,
  - Paramètres lin-log
  - Gradients de  $T$  et de  $V$
  - Harmonoise

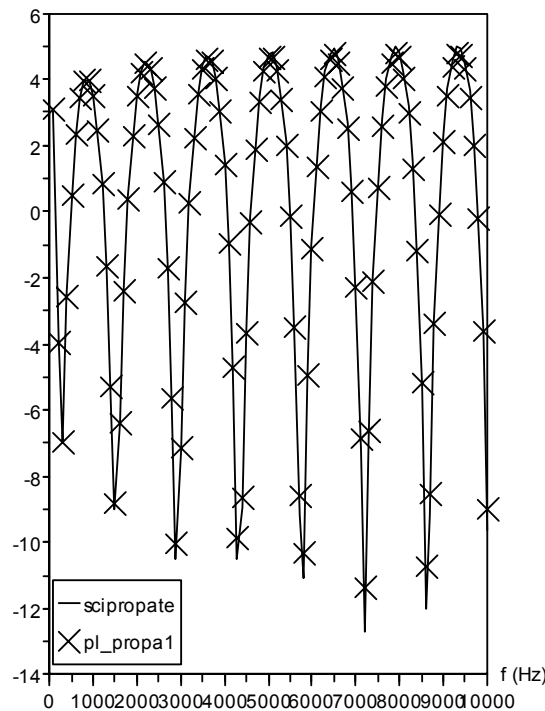
# Validations (profils lin)

Modèle de référence : pl\_propa1 (LCPC)

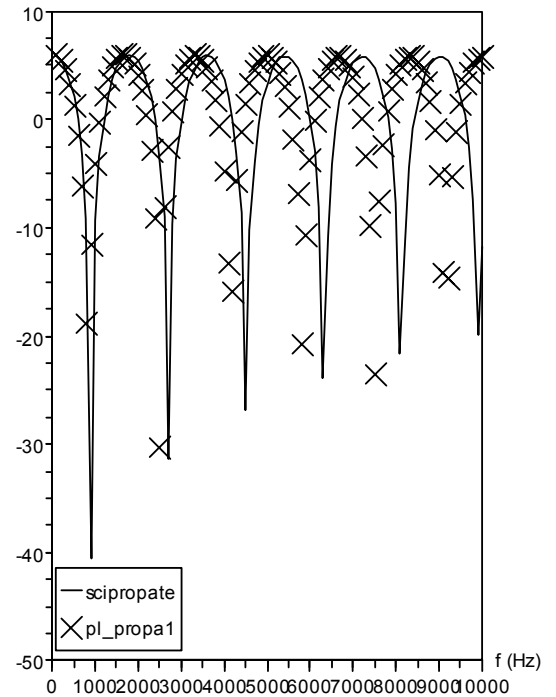
sigma=1000000cgs - e=10000m - Gson=0s-1  
hs=2m - hr=3m - d=50m



sigma=100cgs - e=10000m - Gson=0s-1  
hs=2m - hr=3m - d=50m



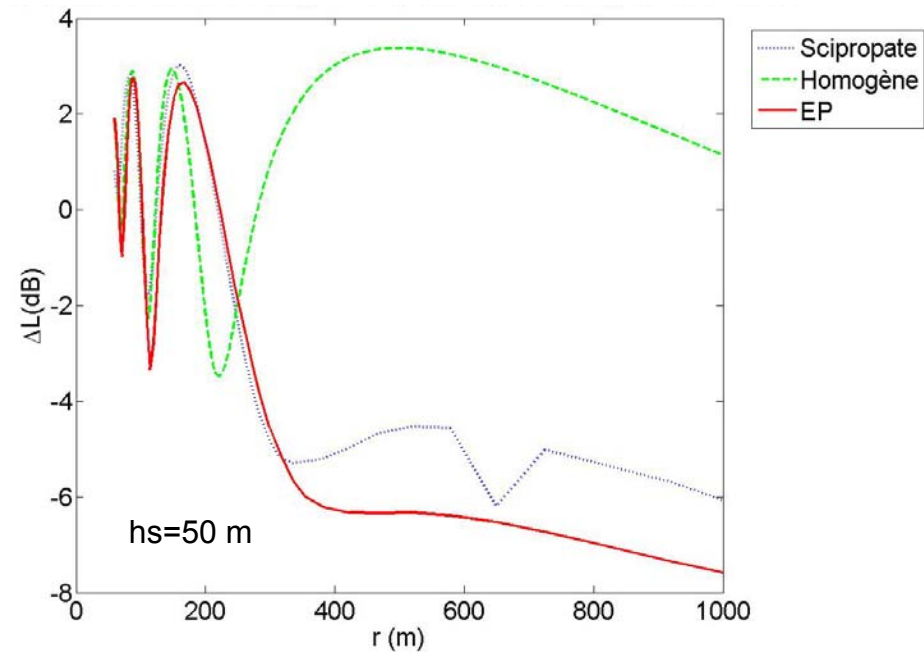
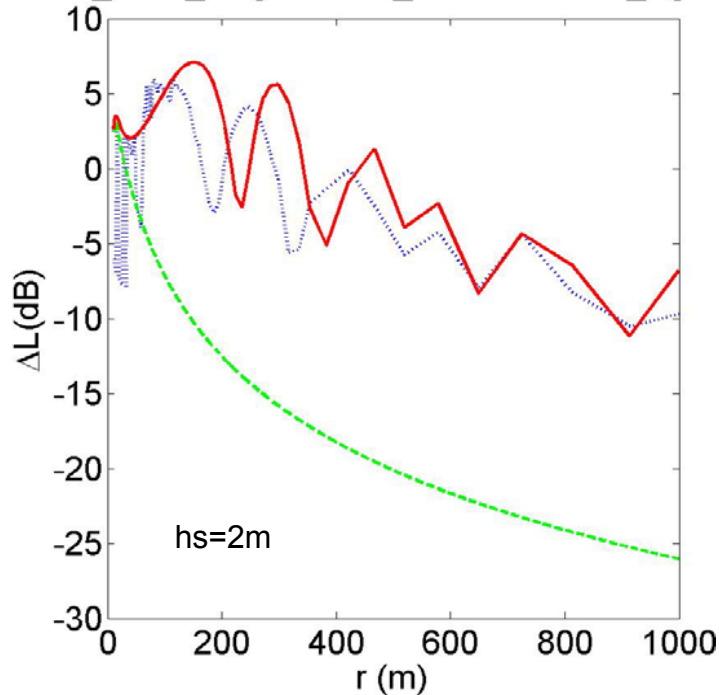
sigma=1000000cgs - e=10000m - Gson=0.1s-1  
hs=2m - hr=3m - d=300m



# Validations (profils log-lin)

Modèle de référence : Equation parabolique (EDF)

\_500Hz\_hs=2\_alog=2.2805\_blin=0.024013\_sig



Fréquence	$hr$	$a_{log}$	$b_{lin}$	$\sigma$
1/3 octave 500Hz	2 m	2.2805 m/s	0.024013 s <sup>-1</sup>	100 cgs

# Evolution future du code

- Autres modèles d'impédance (Miki, Johnson Allard, ...)
- Turbulence
- Diffraction par les caustiques
- Sol avec discontinuité d'impédance