

# Propagation des vibrations dans les bâtiments soumis à des sollicitations ferroviaires

## Interaction sol-structures

**Pierre Ropars, Guy Bonnet\*, Michel Villot\*\*, Philippe Jean\*\***

\* Université Paris-Est, E.D. MODES \*\* CSTB Grenoble, D.A.E, pôle Acoustique et Vibrations

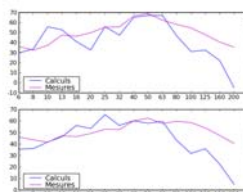
Fin de thèse prévue en septembre 2011

### Objectifs

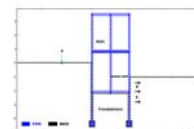
- Compréhension de la sollicitation par le sol et de la réponse des structures en contact
- Modélisation de la propagation des vibrations des fondations aux locaux habités pour les différentes typologies de bâtiments existants

### État d'avancement

- Compréhension des phénomènes
  - Vibrations des structures simples,
  - Méthodes énergétiques.
- Étude expérimentale et validations des simulations numériques : étude VIBSOLFRET

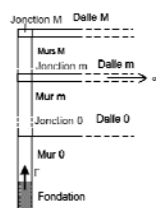


Comparaison des mesures avec une simulation numérique FEM-BEM de MEFISSTO, mouvement verticale d'une dalle.



Maillage MEFISSTO

- Modèle 2D de propagation dans les structures



Méthode analytique de prédiction des vibrations dans un assemblage de poutres, décrite par O.A.B Hassan, [BUILDING ACOUSTICS 2001].  
Travail effectué : extension et implémentation de la méthode.

### Principaux résultats

- Calcul de la puissance injectée

Calcul découplé (décomposition en deux parties : 1 sol et structures enterrées, 2 super-structure) de la puissance transmise d'une poutre finie enterrée à une poutre semie infinie dans un fluide,

[M. Ohlrich INTER-NOISE 2001]

**Puissance longitudinale**

$$P_L = \frac{1}{2} v_{free}^2 \frac{\rho Y_R}{Y_s Y_R^2}$$

**Puissance de flexion et de moment**

$$P_{FM} = \frac{1}{2} \rho F^T [Y_R] F^2$$

où  $F = \frac{v}{Y}$   $\rightarrow$   $P_{FM} = \frac{1}{2} \rho v_{free}^T [Y_s] [Y_R] [Y_s] [Y_R] [Y_s] [Y_R] v_{free}^2$

Avec  $Y_R$  déterminé de façon analytique,

et  $Y_s$  par simulation numérique.

Comparaison du calcul (traits pleins)

avec une simulation MEFISSTO (tirets).



- Calcul d'indicateurs vibratoires issus de normes internationales

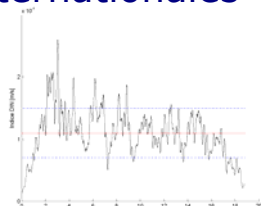
Calcul de l'indice DIN 4150-2

du signal obtenu pour une dalle

d'un bâtiment à 20m des voies,

utilisation de fonctions de transferts

indicateur de nuisances vibratoires.



### Perspectives

- Approfondissement des connaissances sur les sols
- Validation du calcul de la puissance injectée et intégration de la DIN
- Etudes paramétriques des bâtiments pour VIBSOLFRET

#### Remerciements

Avec le soutien de l'ANRT

#### Contacts :

pierre.ropars@cstb.fr