

LES PLÉNIÈRES 2007 DU LCPC

Sciences et techniques
du **Génie Civil**

JOURNÉES ACOUSTIQUE

BORDEAUX - 31 MAI ET 1^{ER} JUIN 2007

AVANCEMENT DES PROJETS

SILENCE

DEUFRAKO – P2RN

Michel BERENGIER
Centre de Nantes
Division ESAR
Section ARU

« Quieter Surface Transport in Urban Areas »

SILENCE est un projet de recherche qui propose de développer une méthodologie intégrée pour l'amélioration du bruit des transports terrestres en milieu urbain en traitant plus spécifiquement :

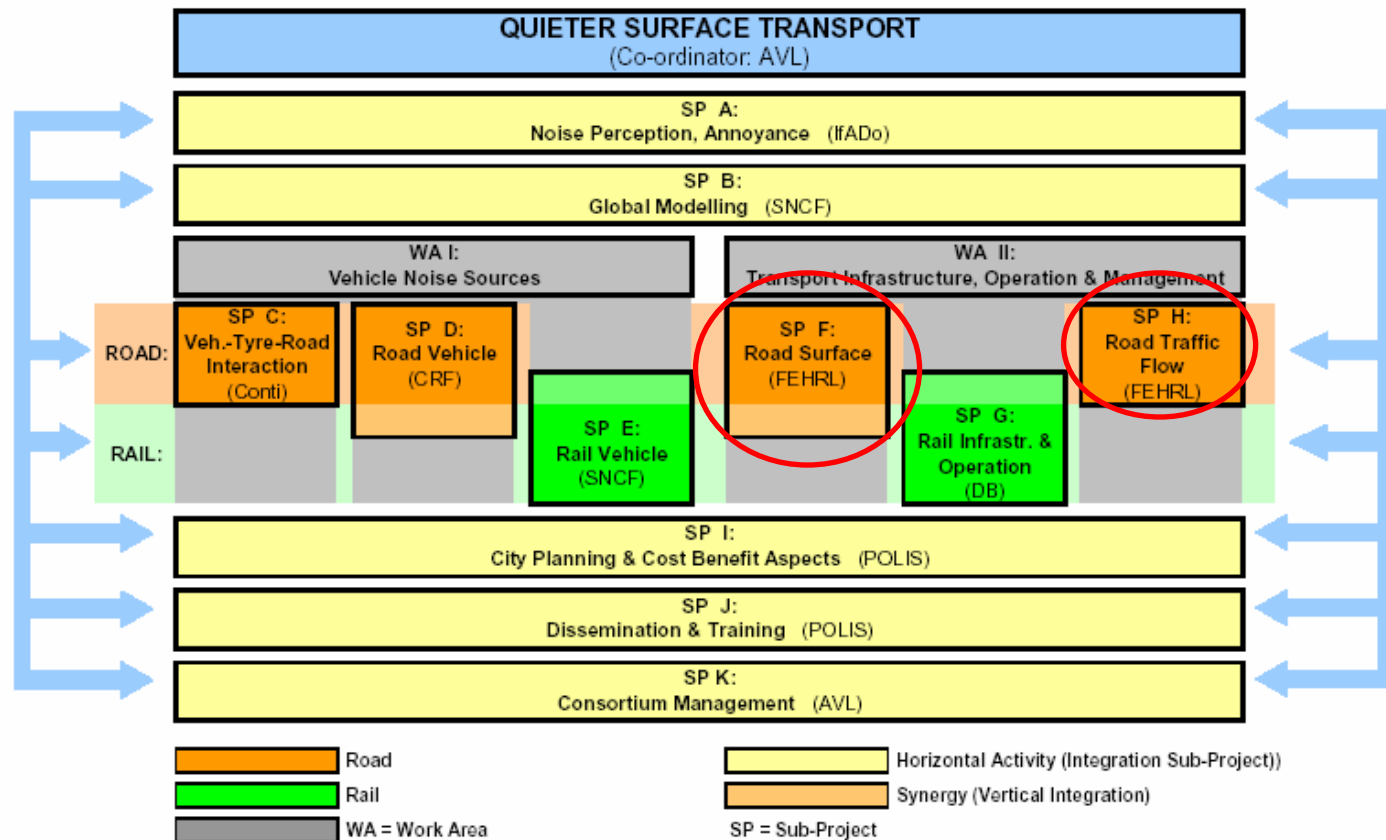
- **Le contrôle du bruit à la source**
- **L'émission du bruit**
- **La propagation du bruit**
- **La perception du bruit par l'homme**

Pour : la route – le rail – l'infrastructure – la ville

Quelques rappels

- **Financé par la Commission Européenne dans le cadre du 6ème PCRD**
- **Projet intégré**
- **Démarrage: 1 Février 2005**
- **Durée: 3 ans**
- **Coordinateur : AVL List (AT)**
- **42 partenaires (Le LCPC intervient sous l'égide du FEHRL)**
- **Le LCPC participe à 3 W.P. (F3, F4 et H1)**

Intitulés des W.P.



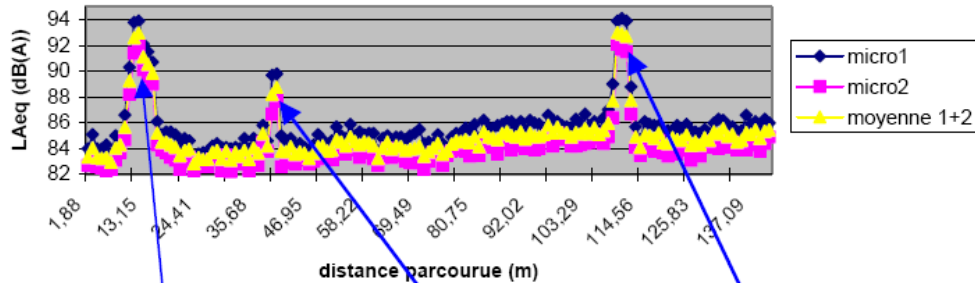
Contribution du LCPC et du RST

- **WP F3 : Impact sonore des discontinuités de chaussées**
(dégradations de chaussée et aménagements de voirie)
[LCPC + LRPC Bordeaux]
- **WP F4 : Adaptation des méthodes de mesure du bruit de roulement au milieu urbain**
(méthode au passage)
[LCPC]
- **WP H1 : Impact sonore des actions de management du trafic**
(giratoires, chicanes, ralentisseurs, radar, « ondes vertes »)
[LCPC + LRPC Blois]

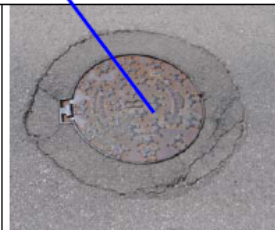
Résultats WP F3

Un exemple parmi plusieurs....

Evolution du LAeq à 30km/h



Paved strip



Sewer manhole



Paved pedestrian crossing

Mesures réalisées
entre 30 et 70 km/h

	Speed on the discontinuity	Paved Strip
passage 1	31.9	8.8
passage 2	40.9	10.1
passage 3	50.5	10.8
passage 4	59.8	10.1
passage 5	70.0	12.7

	Speed on the discontinuity	Sewer Manhole
passage 1	31.8	4.4
passage 2	41.6	6.1
passage 3	50.2	6.2
passage 4	59.5	6.1
passage 5	69.4	2.5

	Speed on the discontinuity	Pedestrian crossing
passage 1	34.0	8.8
passage 2	42.7	9.3
passage 3	49.9	9.2
passage 4	59.5	9.6
passage 5	68.0	11.3

Résultats WP F3

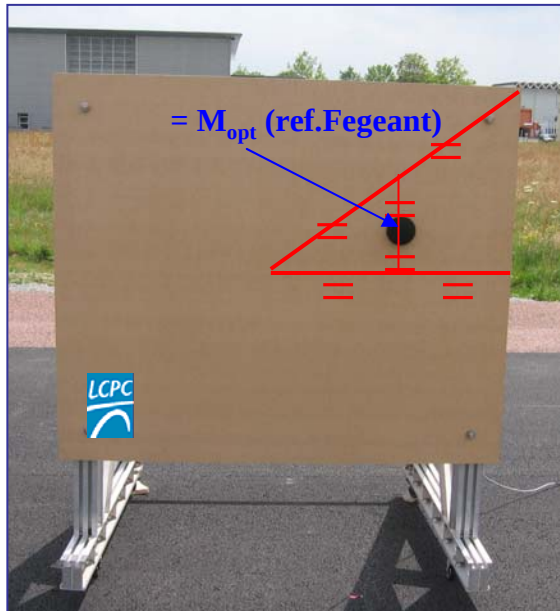
Calculs à
confirmer par la
mesure.

(Mesures
réalisées en
région Bordelaise
en 2007 avec LR
Bordeaux en
cours d'analyse)

Type de discontinuité	Degré de sévérité de l'impact acoustique en fonction du scénario					
	ΔL_{CPX} (Disc)	ΔL_{den} (Disc)				
		1 discontinuité sur chaque voie	Discontinuité sur la voie 1	Discontinuité sur la voie 2	4/5 du trafic passe sur la discontinuité voie 1	4/5 du trafic passe sur la discontinuité voie 2
Ralentisseur pavé	10.6dB(A) Important	10.0dB(A) Important	8.4 dB(A) Important	6.2 dB(A) Important		
Plaque d'égout	[5.1- 4.3] dB(A) Important	[4.4 -3.3]/ [3.3-2.4] dB(A) significatif	[3.3-2.4]/ [2.4-1.7] dB(A) Significatif/faible	[2.1-1.5]/ [1.4- 0.9] dB(A) Significatif/ faible	[2.8-2.0]/ [2.0-1.4] dB(A) Significatif/ faible	[1.7-1.2]/ [1.1-0.8] dB(A) faible/ négligeable
Passage piétons pavé	9.5 dB(A) Important	8.7 dB(A) Important				
Ralentisseur en enrobé	2.6 dB(A) significatif	2.6 dB(A) significatif				
Voie de tramway	3.8 dB(A) significatif	4.0 dB(A) significatif				
Voie ferrée	7.7 dB(A) Important	7.0 dB(A) Important				
Faïençage	2.6 dB(A) significatif	1.8/1.2 dB(A) faible	1.2/0.9 dB(A) faible	0.4/0.4 dB(A) négligeable	1.0/0.7 dB(A) négligeable	0.5/0.3 dB(A) négligeable
Patch, tranchée	[2.0-0.7] dB(A) faible/ négligeable	[1.3-0.8]/ [0.9-0.5] dB(A) Faible/ négligeable	[0.9-0.5]/ [0.6-0.3] dB(A) négligeable	[0.5-0.3]/ [0.7-0.1] dB(A) négligeable	[0.8-0.4]/ [0.5-0.3] dB(A) négligeable	[0.4-0.2]/ [0.2-0.1] dB(A) négligeable
Plaque Telecom	5.1 dB(A) significatif	4.4/3.3 dB(A) significatif	3.3/2.4 dB(A) significatif	2.1/1.4 dB(A) significatif/ faible	2.8/2.0 dB(A) significatif	1.7/1.1 dB(A) faible

Résultats WP F4

Technique du « Backing Board »



Résultats WP F3

Mise en évidence de la réflexion

Regression à 90km/h en champ libre

Régression à	7.5m	3.5m
série 1	$77.1+33.4*\text{LOG}(V/90)$	$84.8+37.2*\text{LOG}(V/90)$
série 2	$77.9+37.4*\text{LOG}(V/90)$	$83.9+31.7*\text{LOG}(V/90)$

Régression à 90km/h avec "Backing Board"

	7.5m	3.5m
série 1	$83.5+35.4*\text{LOG}(V/90)$	$90.3+36.4*\text{LOG}(V/90)$
série 2	$84.1+35.5*\text{LOG}(V/90)$	$90.1+31.9*\text{LOG}(V/90)$

LAmx 7m50

Vitesse	Champ libre	BB	Delta		Vitesse	Champ libre	BB	Delta
30	61.2	66.6	5.4		70	73.8	80.2	6.4
40	65.3	71.0	5.7		80	76.0	82.3	6.3
50	68.6	74.5	5.9		90	77.9	84.1	6.2
60	71.2	77.3	6.0		100	79.6	85.7	6.1
70	73.5	79.6	6.2		110	81.2	87.2	6.0

LAmx 3m50

Vitesse	Champ libre	BB	Delta		Vitesse	Champ libre	BB	Delta
30	67.1	72.9	5.9		70	80.4	86.6	6.2
40	71.7	77.5	5.8		80	82.3	88.5	6.2
50	75.3	81.0	5.7		90	83.9	90.1	6.2
60	78.2	83.9	5.6		100	85.4	91.6	6.2
70	80.7	86.3	5.6		110	86.7	92.9	6.2

Travaux en cours WP H1

Mesures de l'impact de chicanes (en cours avec LRPC Blois)



2ème chicane : Bouaye (44)
Mesures prévues en juin

Travaux en cours WP H1

Impact des radars

(en cours avec DDE 44)

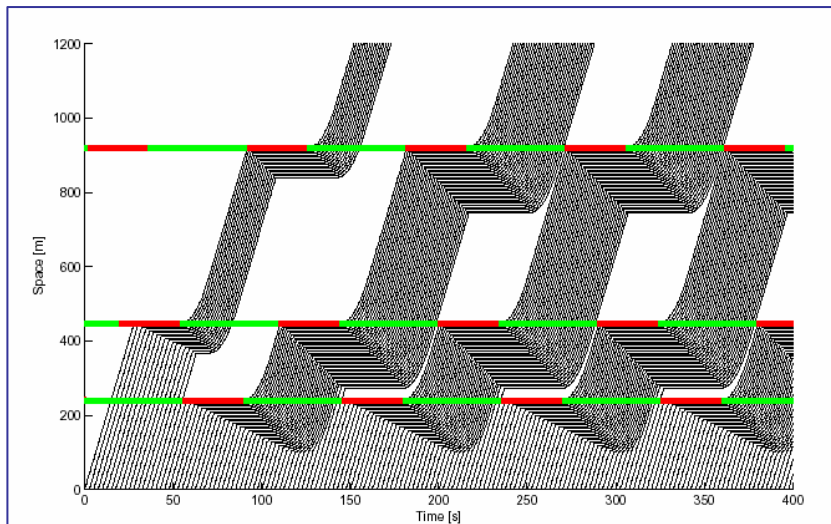


**Campagne de mesure réalisée
sur le Périphérique Nantais,
analyse en cours à la DDE**

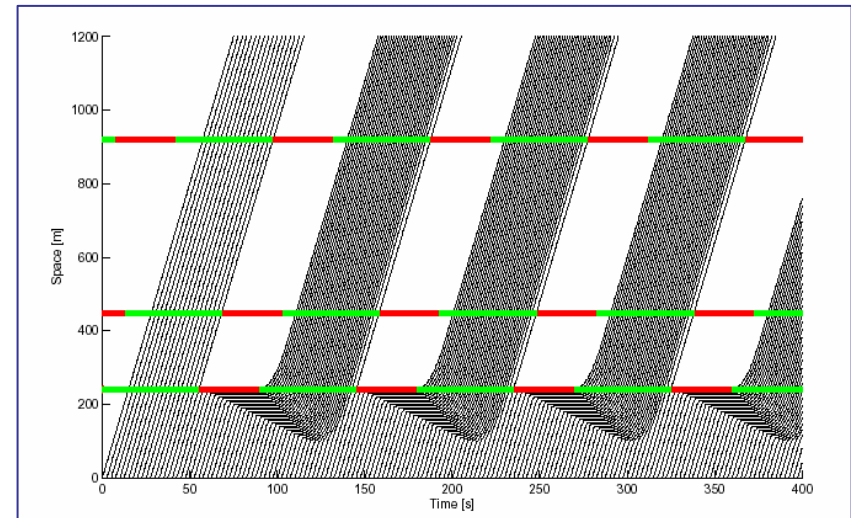
Travaux en cours WP H1

Impact des « Ondes vertes »
(avec la contribution
du LICIT – ENTPE/INRETS)

Onde Rouge

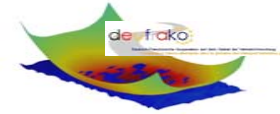


Simulation du trafic



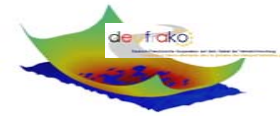
Onde Verte

**Calcul de l'impact
acoustique à réaliser**



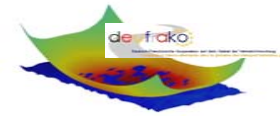
« Prediction and Propagation of Rolling Noise »

- Développement d'un nouveau concept de chaussée peu bruyante à partir d'un modèle hybride d'émission
- Détermination de l'impact acoustique à grande distance du revêtement de chaussée optimisé
- Vérification de l'efficacité acoustique sur des revêtements de chaussées optimisés sur site réel



Quelques rappels

- Financé dans le cadre du programme de coopération Franco-Allemande DEUFRAKO
- France : PREDIT (Financement ADEME)
Allemagne : Ministère des Finances et de la Technologie
- Démarrage: 21 Avril 2006
- Durée: 2 ans
- Coordinateurs : LCPC (F) et BAST (D)
- 5 Partenaires français (LCPC, INRETS, ENPC, Colas, Eiffage TP)
- 2 Partenaires allemands (BAST, Müller-BBM)



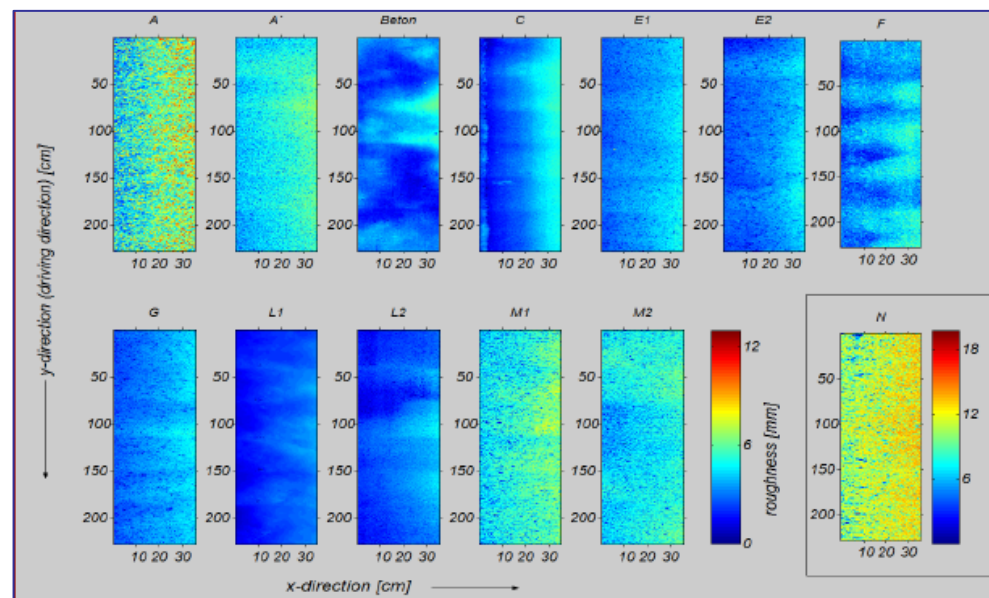
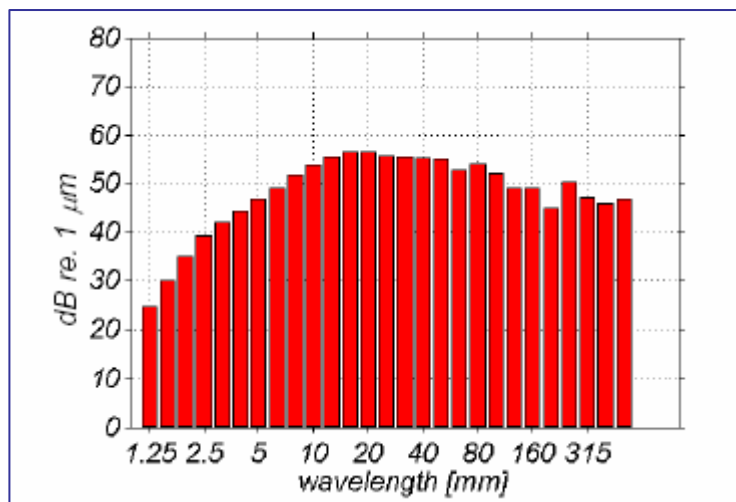
Intitulés des WP et Contribution des organismes

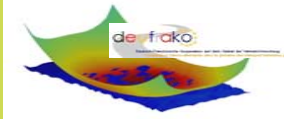
- **WP1 : Animation du projet**
[LCPC + BAST]
- **WP2 : Validation et application du modèle
pour la prévision du bruit de roulement**
**[LCPC + INRETS + ENPC + Sociétés
Routières + BAST + MBBM]**
- **WP3 : Simulation de la propagation à grande
distance**
[LCPC + ENPC + BAST]
- **WP4 : Valorisation**
**[LCPC + INRETS + ENPC + Sociétés
Routières + BAST + MBBM]**



Résultats WP2

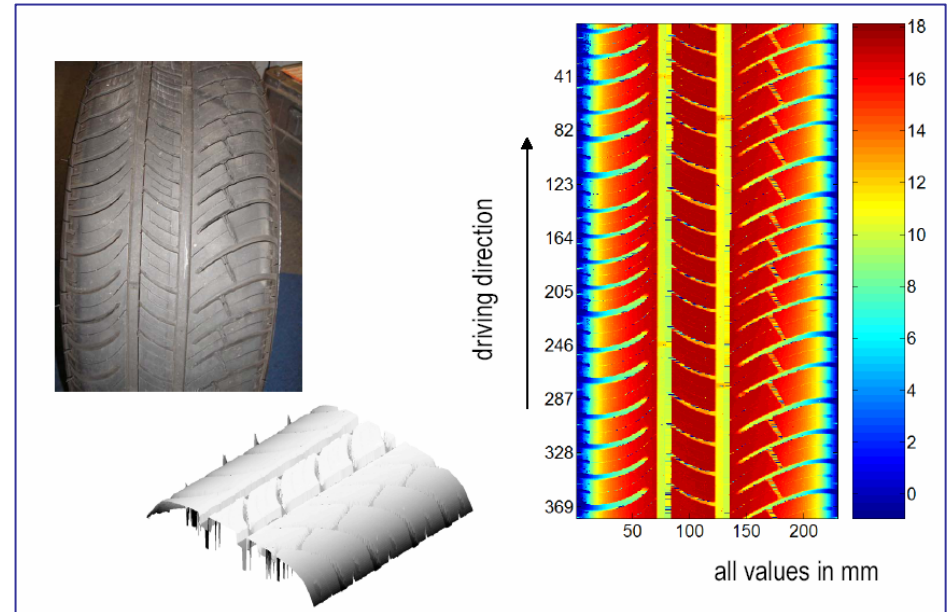
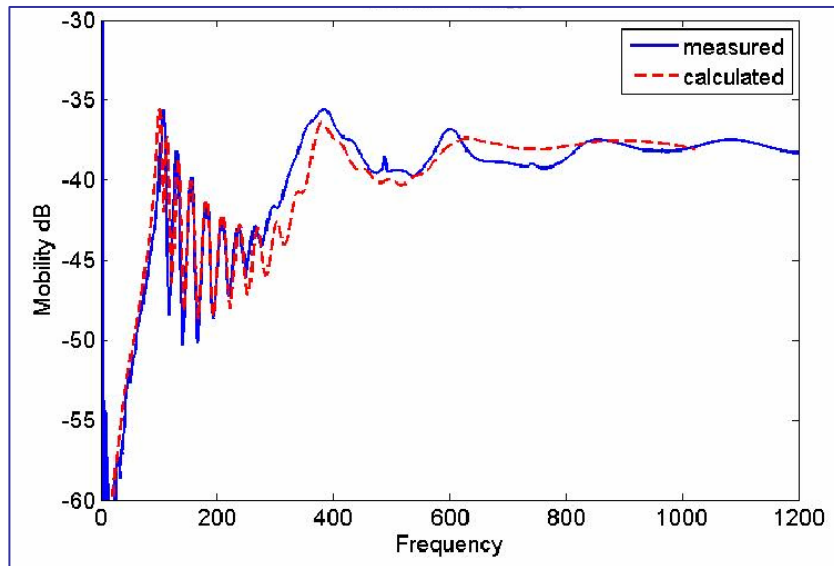
Mesures de texture (Piste LCPC)





Résultats WP2

Mesures des caractéristiques du pneumatique



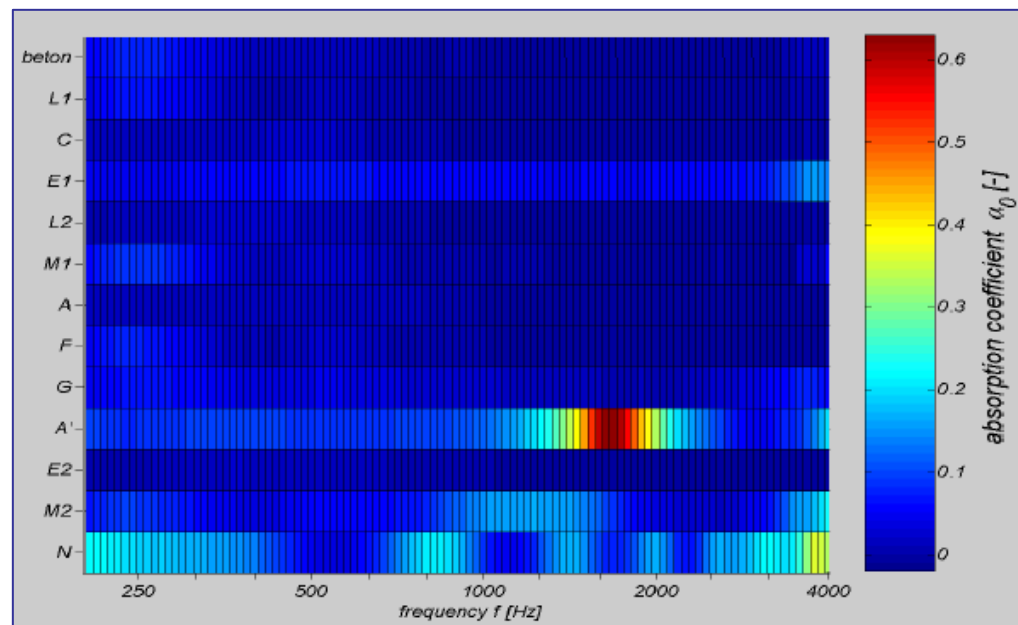
+ Détermination de la distribution des forces
dans l'aire de contact



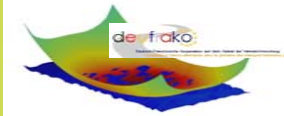
Résultats WP2

Mesures d'absorption

Méthode ISO 13472-1



+ Calage des paramètres du modèle
phénoménologique

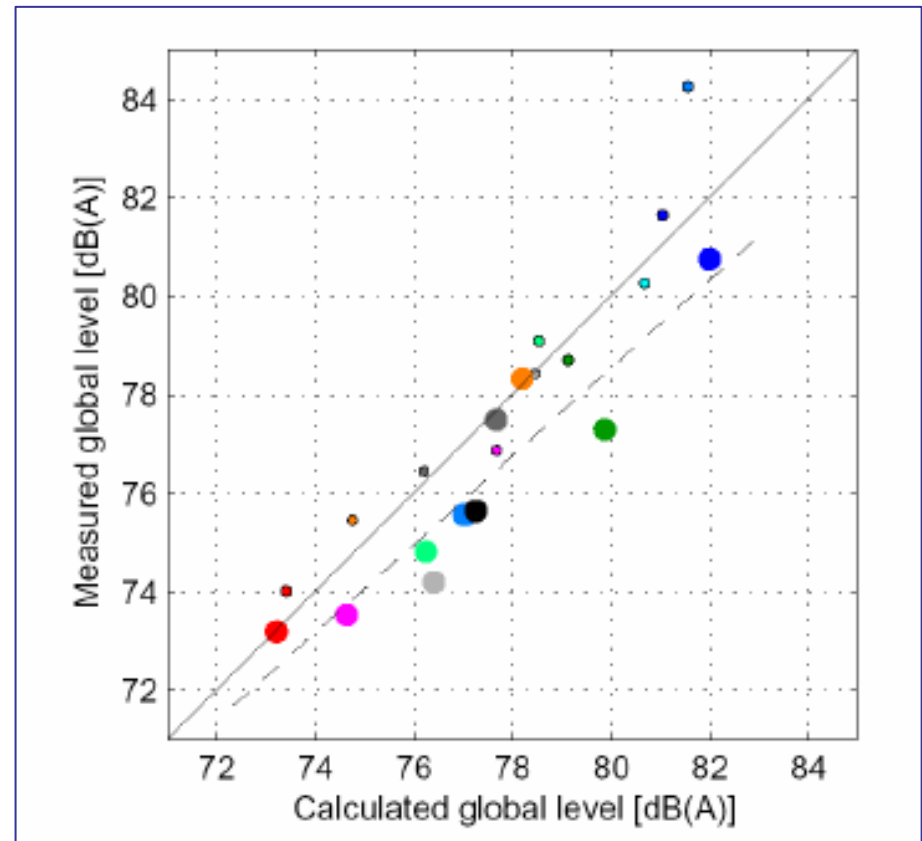


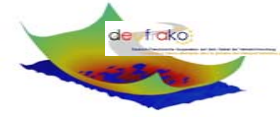
Résultats WP2

Premières validations du modèle HyRoNe (INRETS)

- Revêtements de la piste du LCPC à Nantes
- Mesures CPB (dBEuler)
- Prise en compte de la correction de température

A comparer avec SPERoN (MBBM)

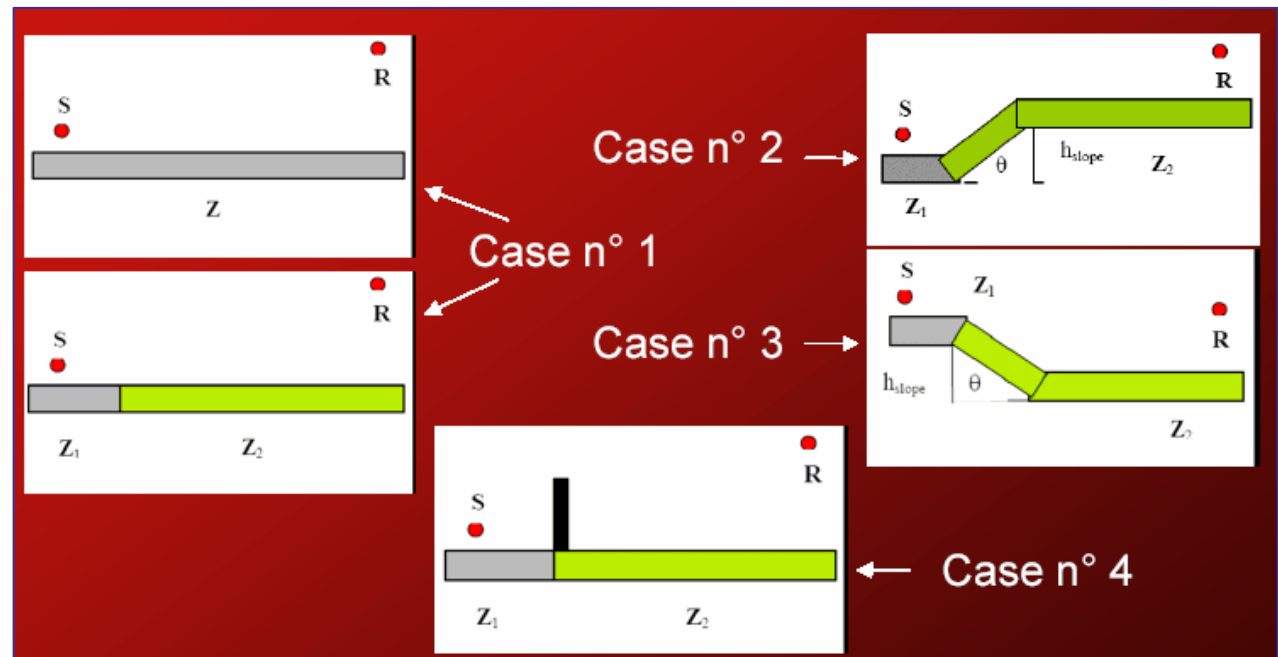


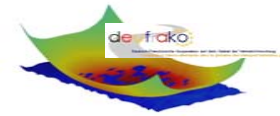


Résultats WP3

Configurations « type » pour test des logiciels

- Modèles
Analytiques
(Propate, Disced)
- Modèles
Numériques
(BEM, Equation
parabolique)

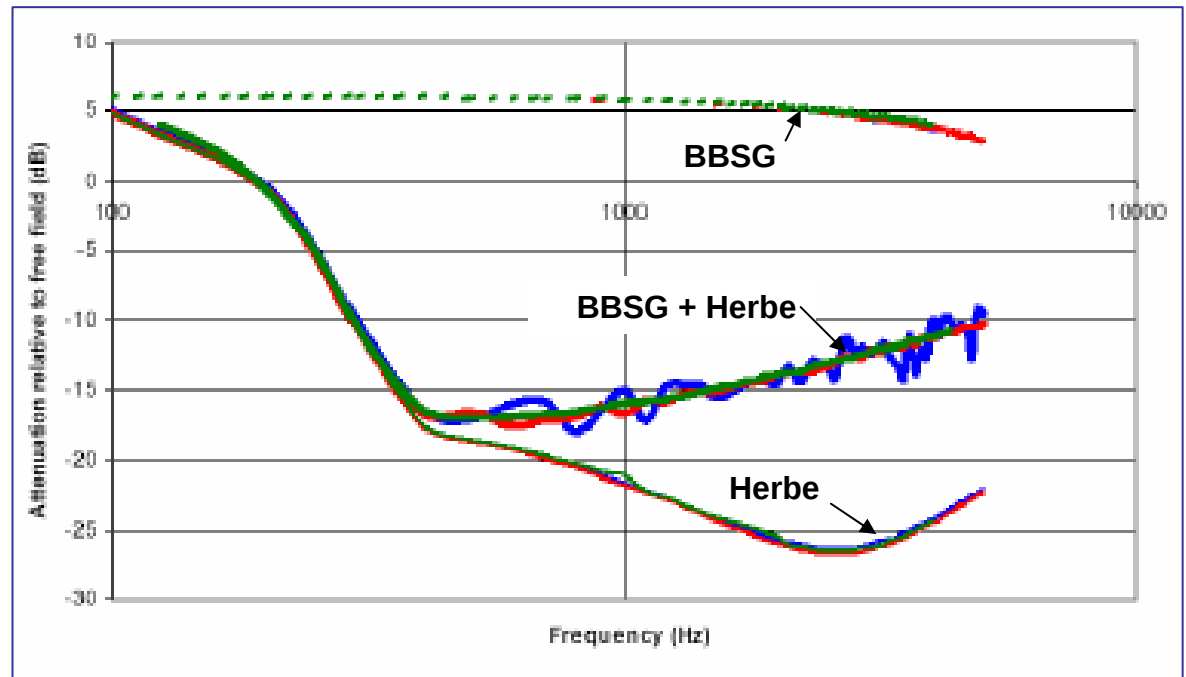


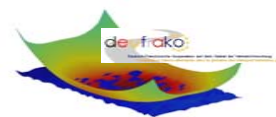


Résultats WP3

Comparaison Approches Analytique et Numériques

Terrain plan
discontinu

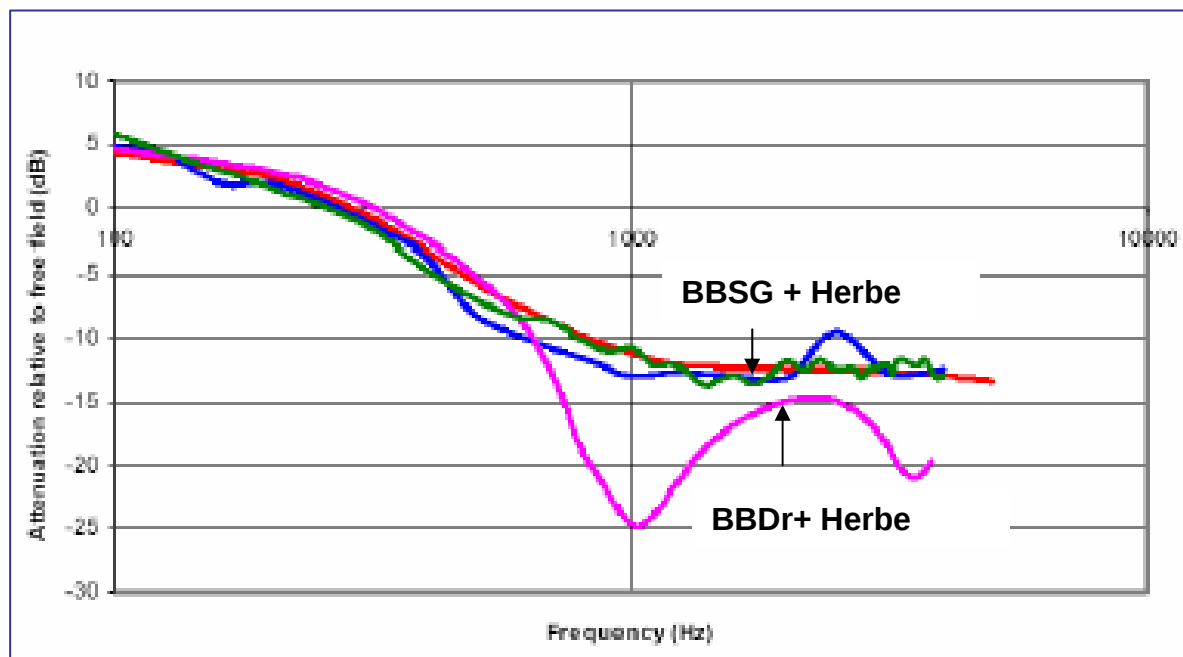


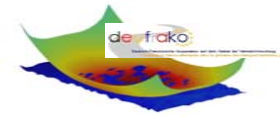


Résultats WP3

Comparaison Approches Analytique et Numériques

Remblai

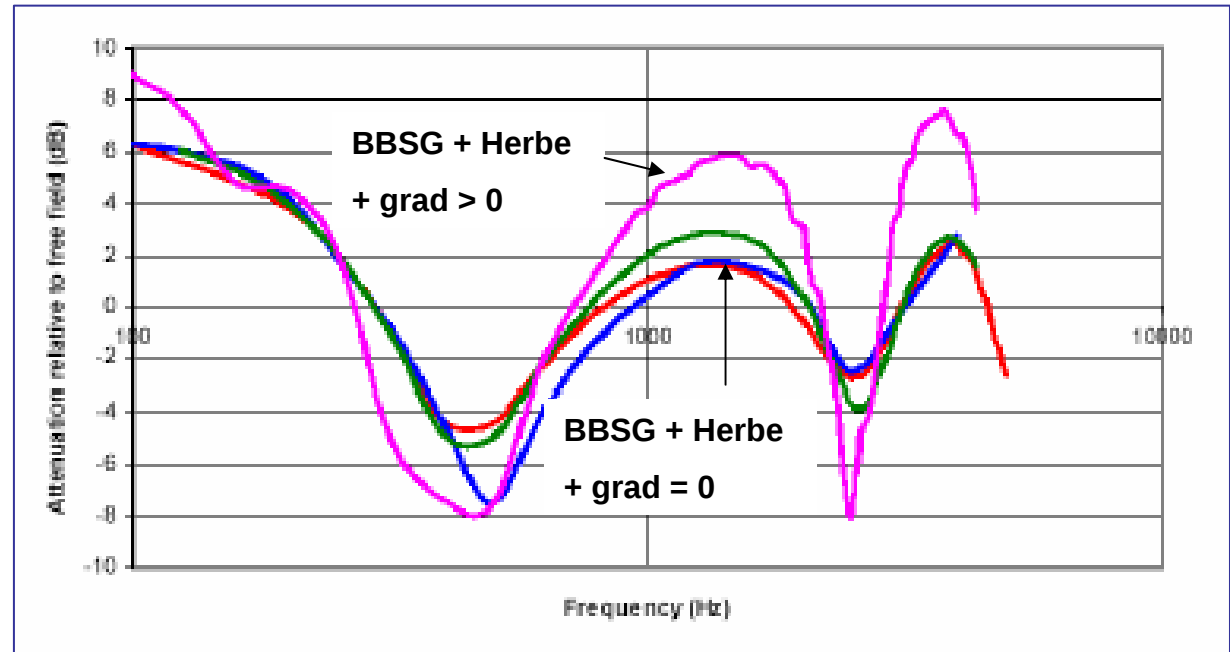




Résultats WP3

Comparaison Approches Analytique et Numériques

Déblai

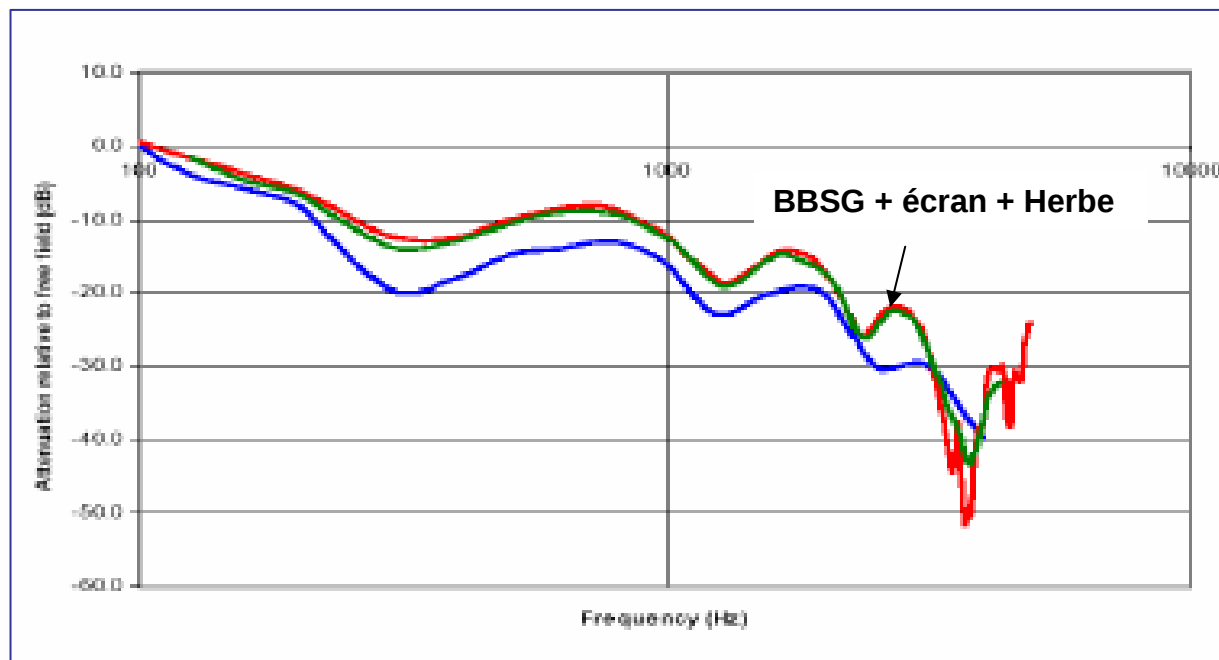


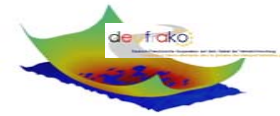


Résultats WP3

Comparaison Approches Analytique et Numériques

Barrière





Travaux en cours

- **WP2 :** - Poursuite de la validation du modèle
 - Réalisation des planches d'essai à partir d'une texture calculée
 - Vérification expérimentale
- **WP3 :** - Classification en champ lointain des revêtements Français et Allemands
 - Effet des nouvelles formulation à grande distance
 - Création d'une base de données commune (DEUFRABASE)
- **WP4 :** - Publications dans congrès