

Journées Techniques Acoustique & Vibrations 2013 - Blois

Mesures de texture et de bruit dans la cadre du projet ODSurf

Philippe KLEIN, Julien CESBRON, Jean-Michel
CLAIRET, Biyu TIAN, Yves PICHAUD, Vincent GARY
Ifsttar/LAE



IFSTTAR

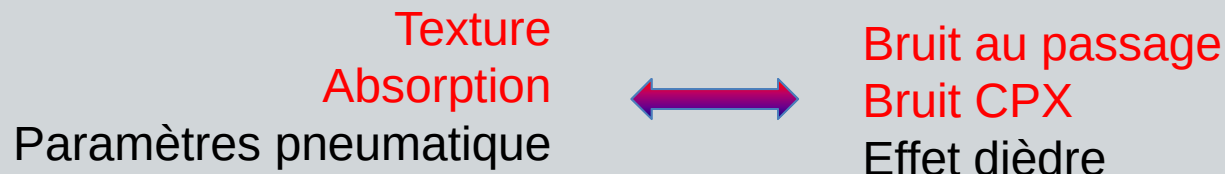
Contenu de la présentation

- Contexte et objectifs
- Site de mesure - Choix des revêtements
- Mesures acoustiques : bruit et absorption
- Mesures de texture
- Conclusions



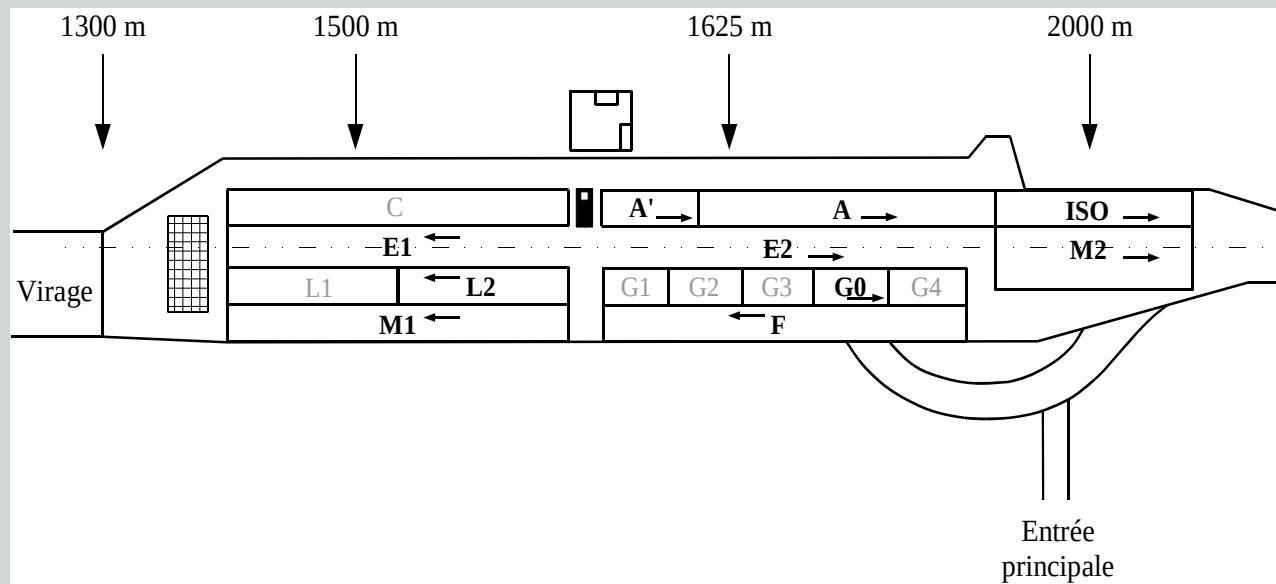
Contexte et objectifs

- **Projet ODSurf (2012/2014) :** « Modélisation et réalisation d'une couche de roulement de chaussée optimisée dense et peu bruyante », **programme DEUFRAKO, financement ADEME**
 - Développement de revêtements peu bruyants
nouveaux concepts / techniques conventionnelles optimisées
 - Amélioration des modèles
modèles physiques / modèles « hybrides »
- **Données d'entrée et de validation des modèles de prévision du bruit de roulement**



Site de mesure

Piste de référence de l'IFSTTAR à Nantes



- Revêtements testés en caractères gras
- Flèches : trace et sens de roulement pour la mesure du bruit
- Points de Référence (PR) connus précisément



Revêtements testés

**A' – ES 8/10
1981**



**A – BBDr 0/6
2006**



**E1 – BBSG 0/10
2006**



**E2 – BBSG 0/10
1981**



**F – Colgrip
2006**



**G0 – BBS 0/10
2006**



**ISO – BBSG 0/8
2012**



**L2 – SE 0/4
1999**



**M1 – BBTM 0/10
1988**



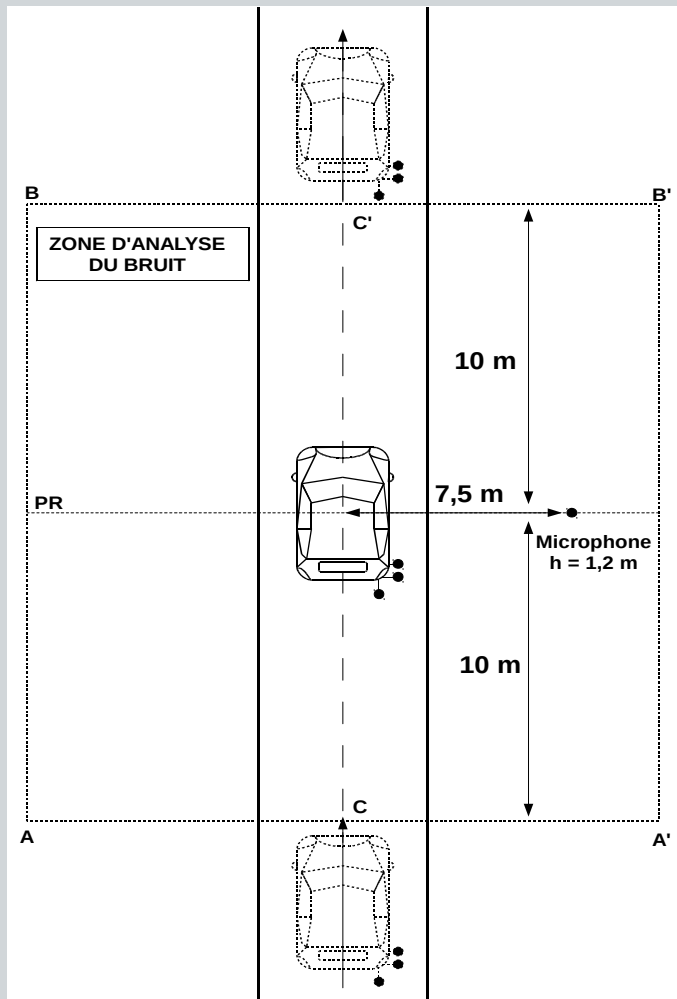
**M2 – BBTM 0/6
2001**



- Mesure de bruit de roulement : 10 planches (toutes)
- Mesures d'absorption acoustique : 2 planches (A' et M2)
- Mesure de texture 3D : 9 planches (toutes sauf F)



Mesures de bruit : procédure d'essai



- Mesures simultanées du bruit au passage et en continu autour du PR ± 10 m
- Procédure « Coast-by » (ISO 13325) : passage à vitesse constante en roue libre, moteur au ralenti (transmission débrayée)
- 10 passages de 65 km/h à 110 km/h par pas de 5 km/h
- Calcul des spectres à 90 km/h par régression logarithmique sur la vitesse
- Pas de correction en température



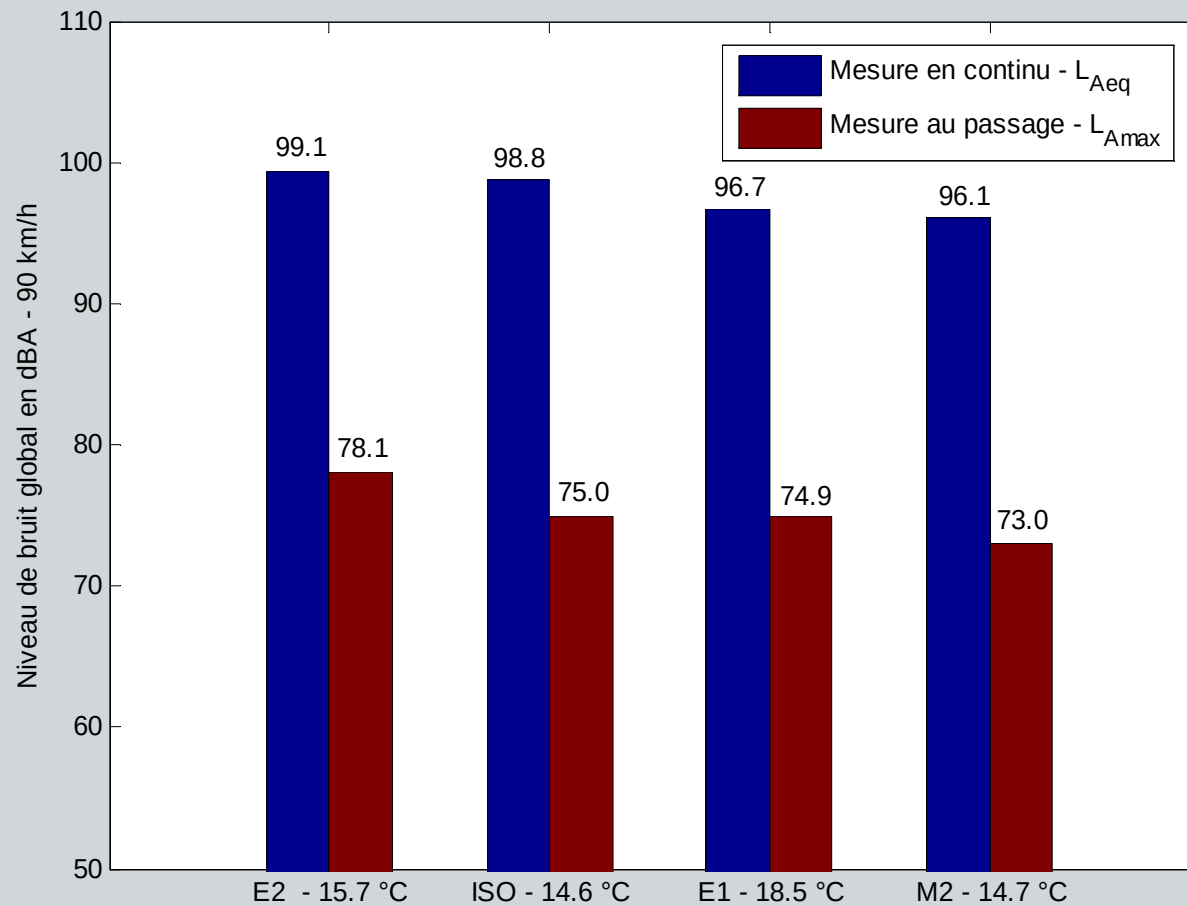
Véhicule Renault Scenic



Pneu Michelin Energy
E3A, 195/60 R15

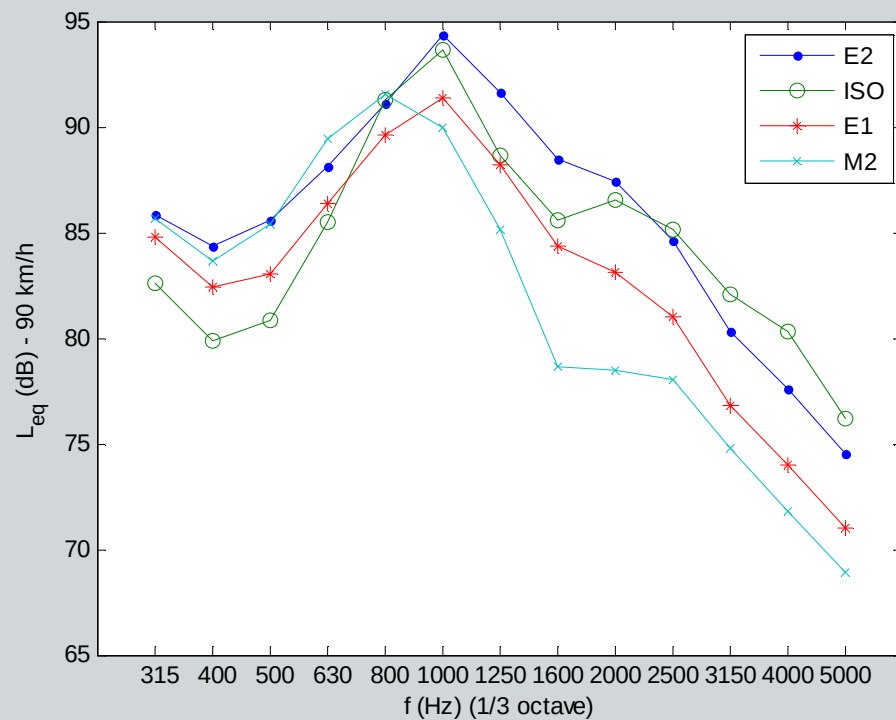


Mesures de bruit : niveaux globaux

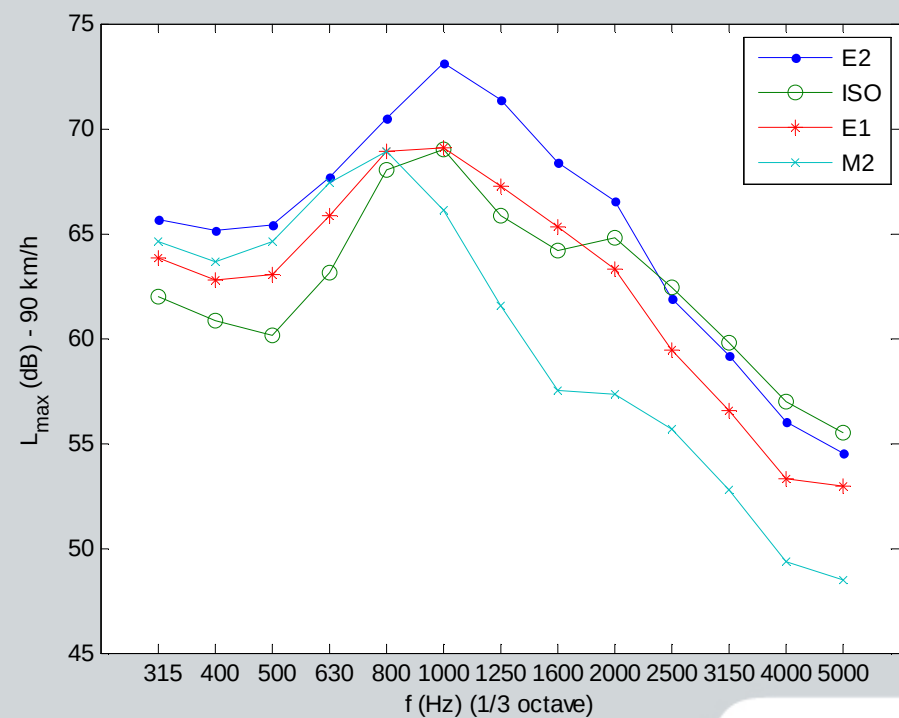


Mesures de bruit : spectres

Mesure en continu
(moyenne des microphones latéraux)

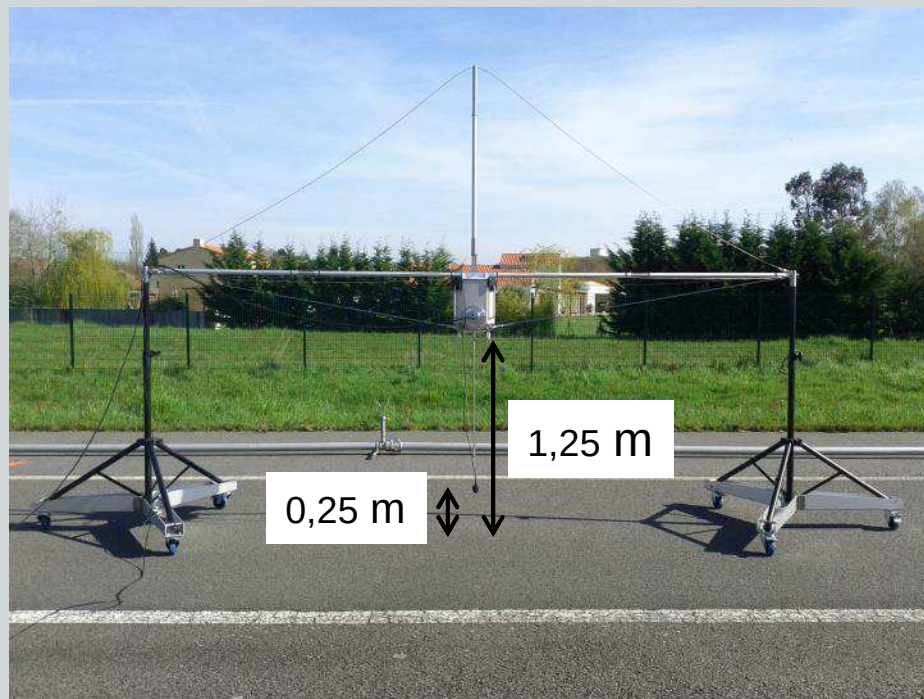


Mesure au passage

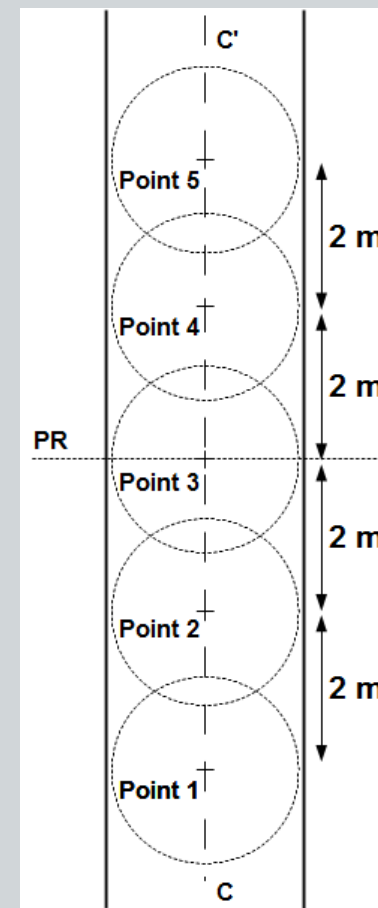


Mesures d'absorption : procédure

Norme ISO 13472-1
Méthode de la surface étendue

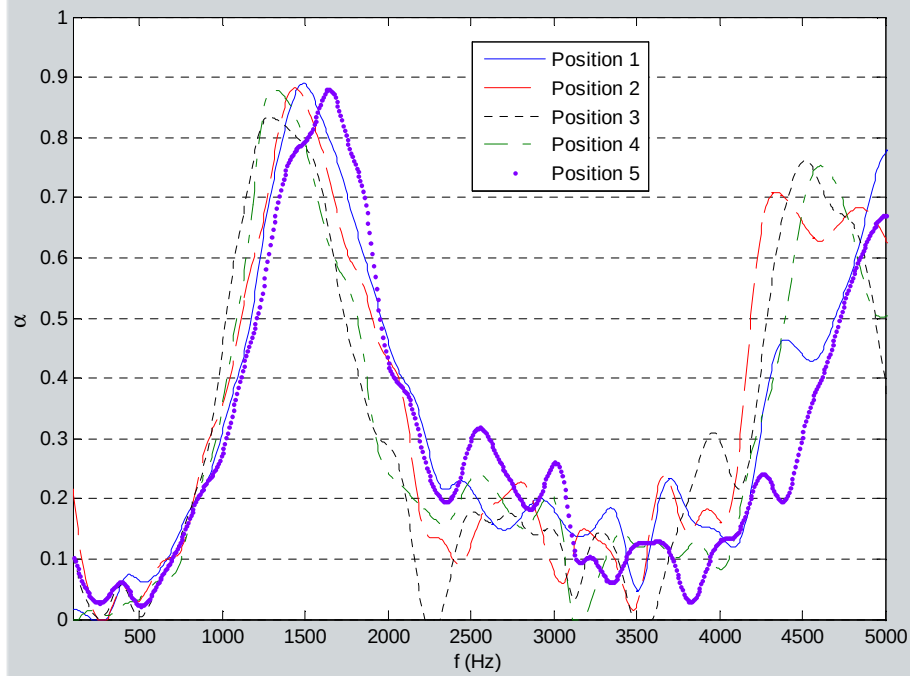


5 points de mesures
autour du PR

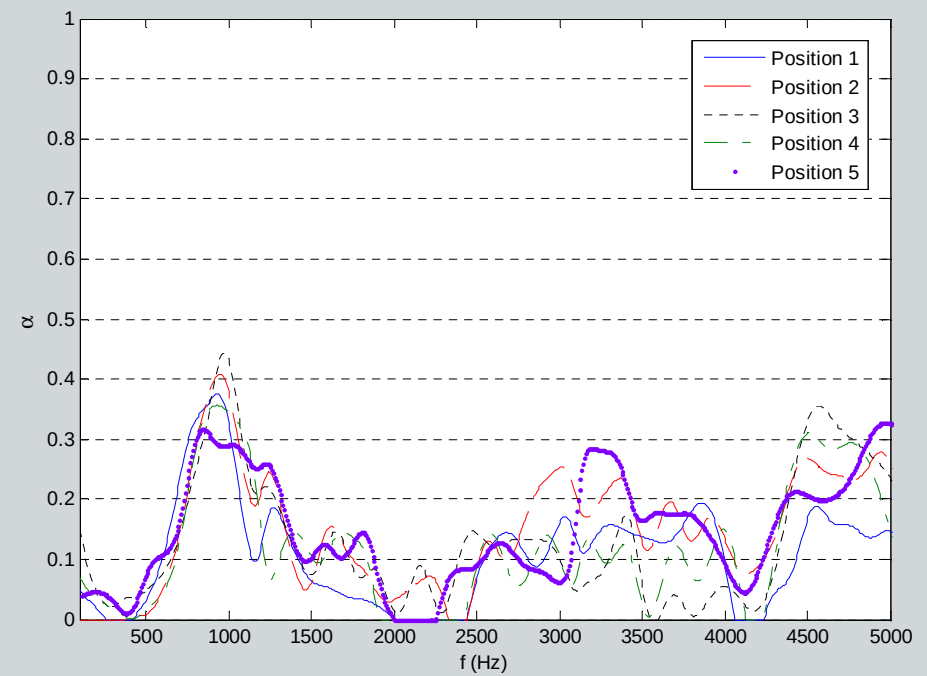


Mesures d'absorption : résultats

A – BBDr 0/6



M2 – BBTM 0/6



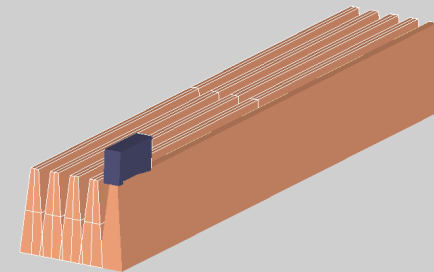
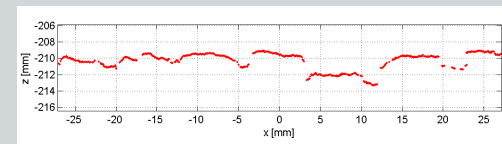
Système de mesure de texture 3D

- **Spécifications techniques – Caractéristiques des relevés**

- Surface des relevés: 300 mm x 1500 mm
- Pas d'échantillonnage: $< 250 \mu\text{m}$
- Résolution verticale: $< 20 \mu\text{m}$

- **Principe**

- Capteur de profils 2D à laser
- Robot pour déplacement longitudinal
- Positionnement latéral manuel

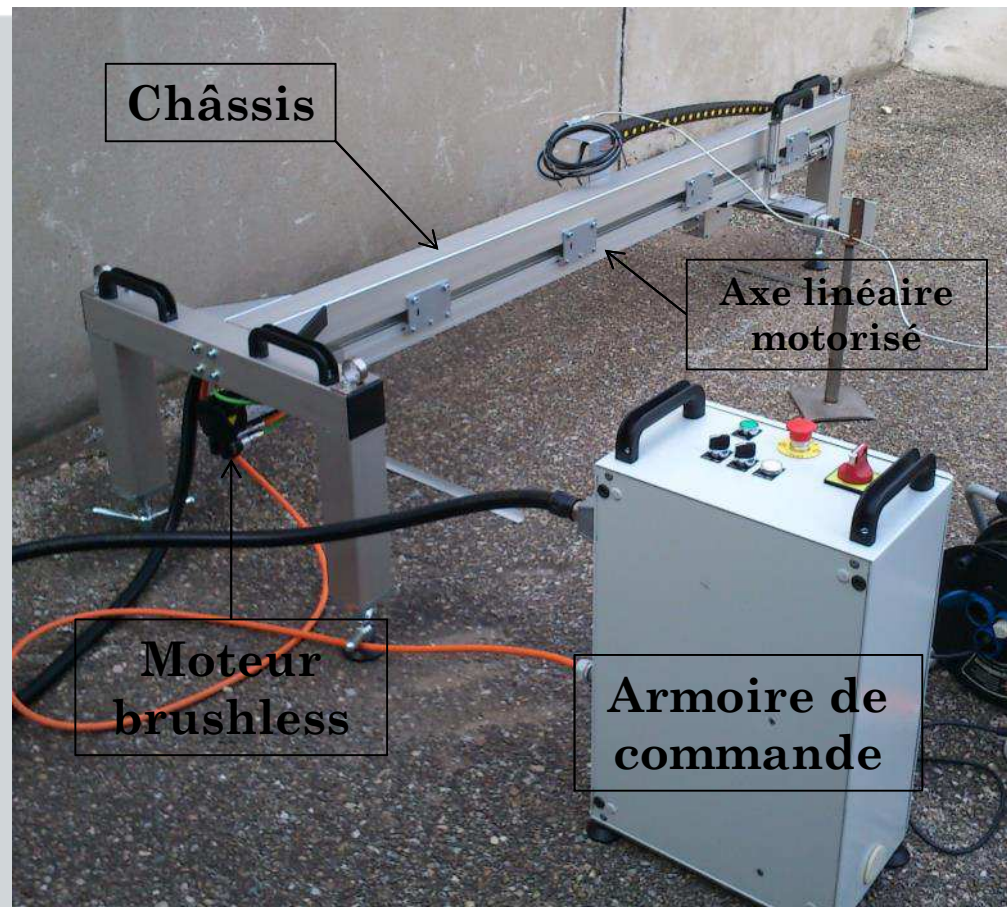


- **Spécifications opérationnelles**

transport et manutention sur site (poids $< 55\text{kg}$), alimentation par groupe électrogène, ajustable en hauteur (champ de mesure vertical de 50 mm), temps de mesure « raisonnable »



Système de mesure de texture 3D



Fréquence max. de délivrance des profils: 100Hz
Vitesse d'avancement: 10 mm/s
Trigger externe spatial: 1 profil / 0,1 mm

Positionnement latéral



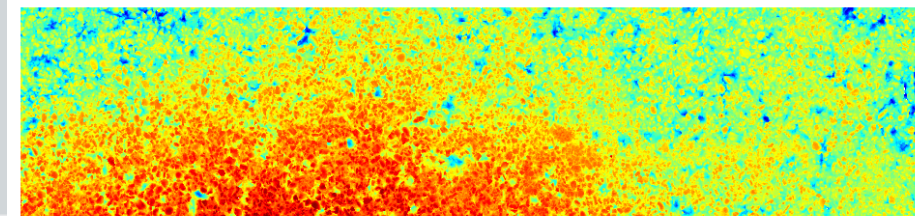
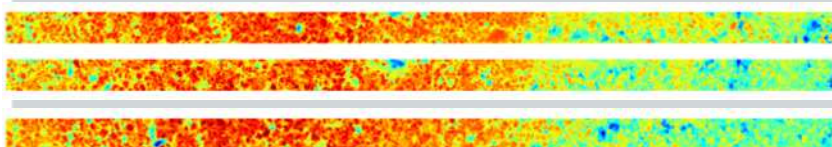
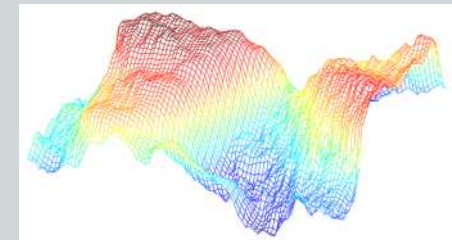
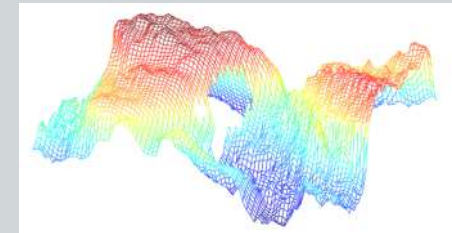
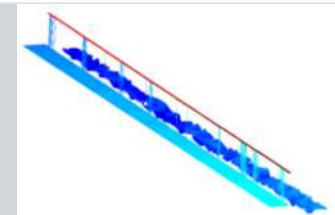
Capteur laser
(financement LABEX
CeLyA)



Traitements pour la reconstruction des surfaces

- Correction pour défauts d'alignement transversal
- Ré-échantillonnage à pas constant
- Traitement de possibles invalidités/manques dus à des réflexions spéculaires ou à la triangulation
- Raccordement des bandes longitudinales

⋮

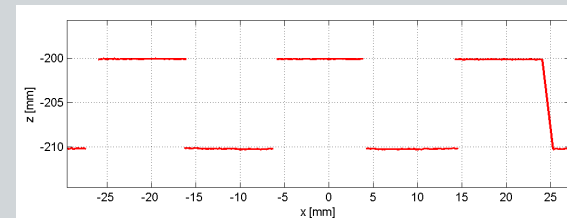
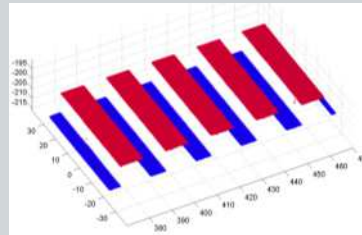
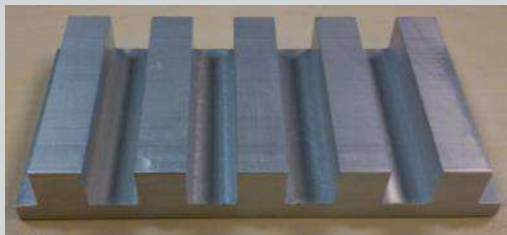


Qualification du système

- Répétabilité point à point du système évaluée sur la base de 10 relevés effectués pour la même position latérale (capteur, position longitudinale, vibrations, ...)

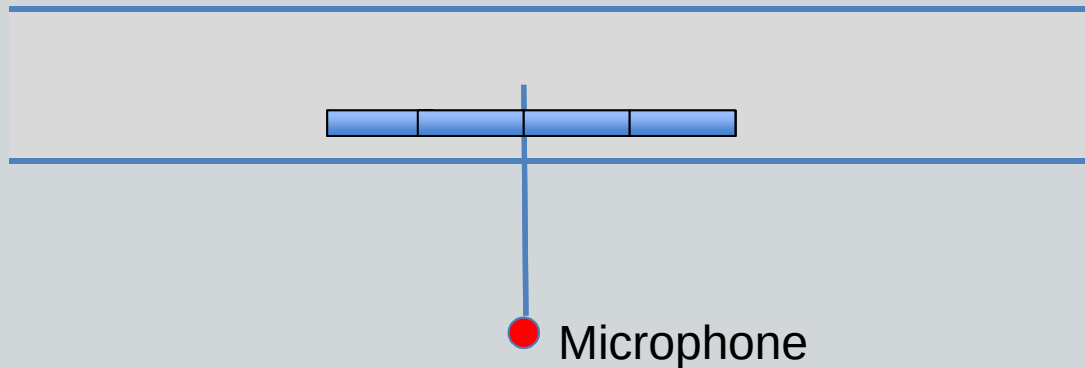
$$3.\sigma = 18 \mu\text{m}$$

- Erreur sur les zones de recouvrement à évaluer
- Tests sur cales usinées (en cours)

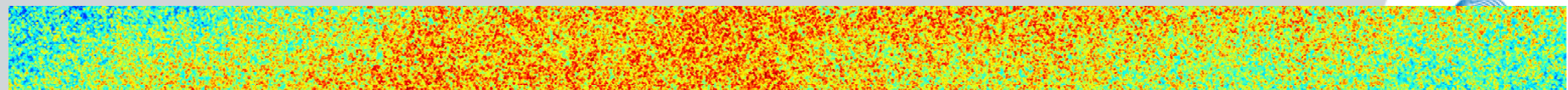


Protocole de la mesure de texture

- Mesure dans la trace de roulement du côté de la mesure de bruit: au passage / CPX
- 4 relevés complets alignés avec 10 cm de recouvrement



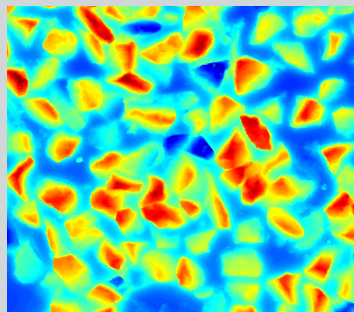
- Traitements adaptés (semi-automatiques)
- Relevé complet: ~ 5m80 x 35cm



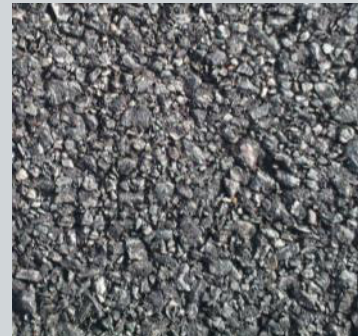
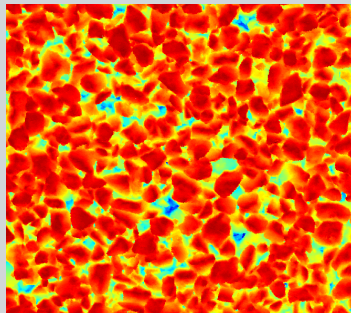
Extraits des relevés



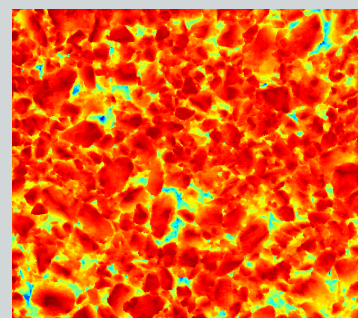
A' - ES 8/10



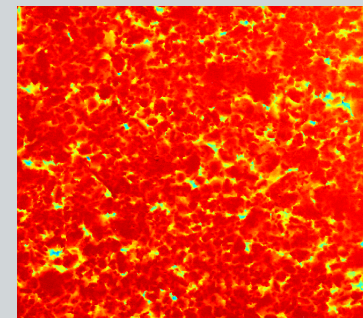
A - BBDr 0/6



E1 - BBSG 0/10



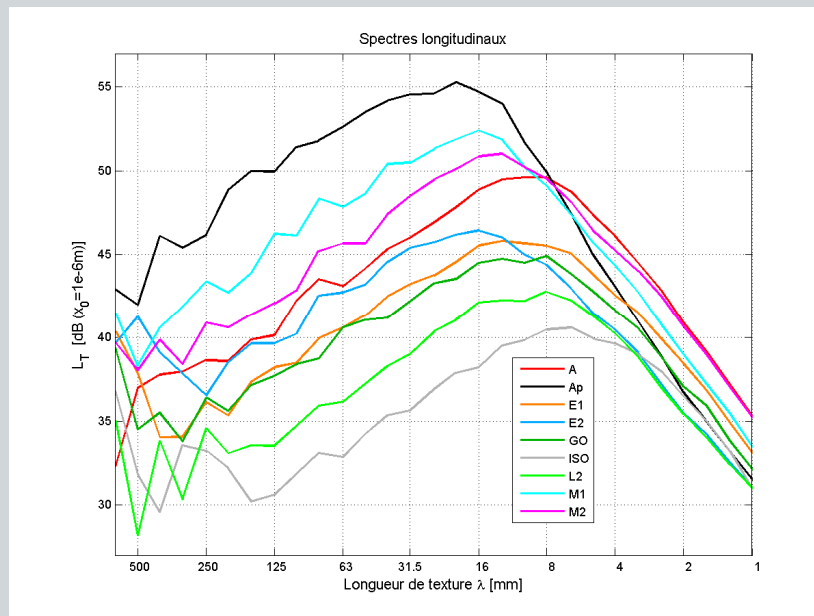
Surface ISO



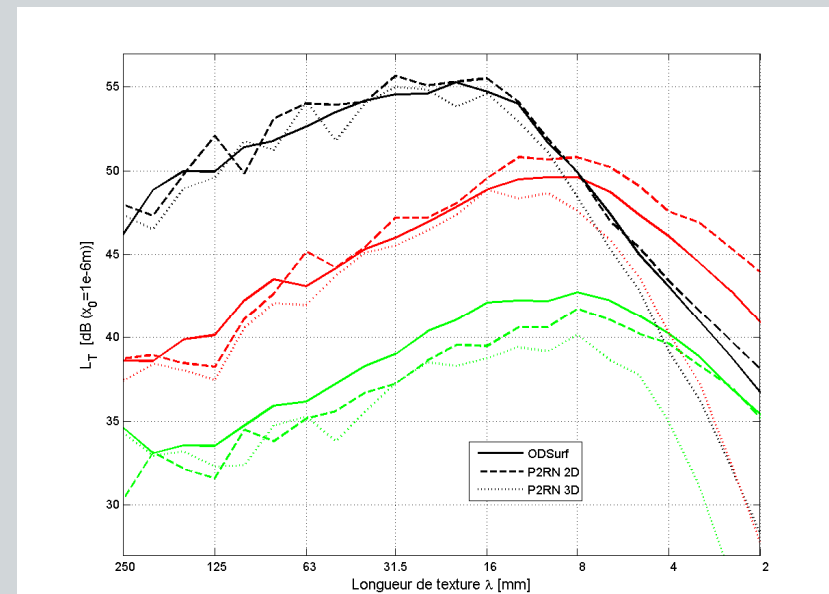
Spectres de texture

- Spectres de texture évalués à partir de profils longitudinaux

Textures ODSurf



Comparaison aux textures P2RN (2007)



Conclusions

- Constitution d'une base de données texture 3D/bruit sur les revêtements de référence de la piste de Nantes
- Mesures simultanées du bruit de roulement au passage et en continu – niveau de bruit globaux et spectres à 90 km/h
- Mesures d'absorption pour les 2 revêtements poreux
- Mesures de texture 3D sur plusieurs mètres de chaussée
- Utilisation des mesures pour calibrer les modèles de prévision du bruit de roulement



Merci pour votre attention

Ifsttar

Centre de Bron, Cité des Mobilités
25, avenue François Mitterrand, case 24
69675 BRON Cedex
Tél. +33 (0)4 72 14 24 06
Fax. +33 (0)4 72 37 68 37

www.ifsttar.fr

philippe.klein@ifsttar.fr

Centre de Nantes
Route de Bouaye, CS4
44344 BOUGUENAIS Cedex
Tél. +33 (0)2 40 84 58 00
Fax. +33 (0)2 40 84 59 99

julien.cesbron@ifsttar.fr

