

**Vers une caractérisation harmonisée des propriétés phoniques des revêtements : essais croisés CPX**

**Joël Lelong (IFSTTAR/AME/UMRAE),  
Fabienne Anfosso-Lédée (IFSTTAR/MAST)**

## Le contexte

### Caractérisation des performances acoustiques des revêtements de chaussée

- **Note d'information CFTR n° 20 (janvier 2010)**
  - ✓ Pas appliquée, pas connue selon l'enquête nationale du SG Bruit du GNCDS (IDRRIM 2014)
- **Procédure issue du projet Européen Rosanne (2013-2016)**
  - ✓ Basée sur mesure en continu CPX avec pneu « SRTT »
  - ✓ normalisation européenne envisagée (CEN/TC227/WG5)

## Le contexte

- **En parallèle, besoin de calibrer les systèmes de mesure CPX**
  - ✓ pb pneumatique de référence (ISO/TS 11919-3) et comparaison véhicule/remorque



- **Soutien du CSTA (Plateforme Filière Automobile)** pour la mise au point d'une méthode de caractérisation acoustique des revêtements

## Groupe de travail CSTA

- Michelin\*, Colas, IFSTTAR, Acoucité, UTAC-Ceram, URF, Renault Trucks, PSA, CCFA, FFC-Constructeurs
- Essais croisés (IFSTTAR/Nantes 10-11/2016)
  - Objectifs :
    - Valider sur piste la **méthode de caractérisation acoustique** des revêtements basée sur des mesures CPX
    - **Qualifier** la mesure CPX à l'aide de la **remorque**
    - Obtenir des éléments de **comparaison** entre **remorque** CPX et **véhicules** instrumentés
    - Constituer une **référence pour l'étalonnage** des différents systèmes de mesure

\*Coordinateur

# Essais croisés : les équipes

- IFSTTAR/AME/LAE
- CEREMA/DTerE/LRS
- CEREMA/DTerCE/LRCF
- Michelin
- Ville de Paris
- Colas
- Eurovia

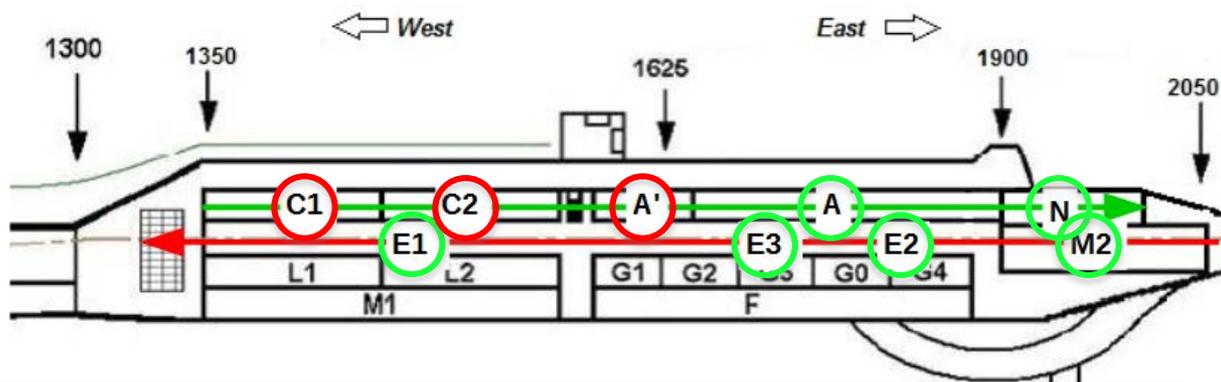


## Essais croisés : paramètres de mesure

- **Pneumatiques :**
  - Pression de gonflage:  $210 \pm 5$  kPa
  - Charge:  $4 \pm 0.02$  kN
  - Mise en chauffe (15 min)
  - Mesure de la dureté
- **Vitesse:**
  - 50 (x3), 60, 70, 80 (x3), 90, (110) km/h
- **Température** (résultats ramenés à la température de 20°C)
- **Vitesse du vent**

# Les revêtements testés

- Piste d'essai de l'IFSTTAR (Nantes)



A	N	E1	E2	M2	E3	A'	C1	C2
BBDr 0/6	BBSG 0/8 (ISO 10844)	BBSG 0/10 (récent)	BBSG 0/10 (ancien)	BBTM 0/6 cl. 2	SMA 0/10	ES 8/10	BB 0/10	ES 10/14- 4/6
2006	2012	2006	1981	2001	2016		2015	2014
								

# Les pneumatiques utilisés (1/3)

## MICHELIN Energy Saver+ 195/65 R15



1 jeu « neuf » (450 km)

1 jeu « ancien » (5000 km)



IFSTAR

1 jeu « neuf » (450 km)

 Cerema (DTerE/LRS)



1 jeu (800 km)  
(195/60 R15)



## Les pneumatiques utilisés (2/3)



**MICHELIN Energy E-V 195/55 R16**

1 jeu « neuf »



**BRIDGESTONE Blizzak LM30Z (M+S) 195/60 R15**

 **Cerema** (DTErCE/LRCF) 1 jeu « ancien » (6460 km)



**MICHELIN X-ICE 195/60 R15**



**AVON Supervan AV4\* 195/R14C 106/104**

 **Cerema** (DTErE/LRS)



\*cf ISO/DTS 11819-3

## Les pneumatiques utilisés (3/3)

### UNIROYAL Tiger Paw SRTT\* 225/60 R16



 Cerema  
(DTERE/LRS)

1 jeu 900 km  
(répétabilité)

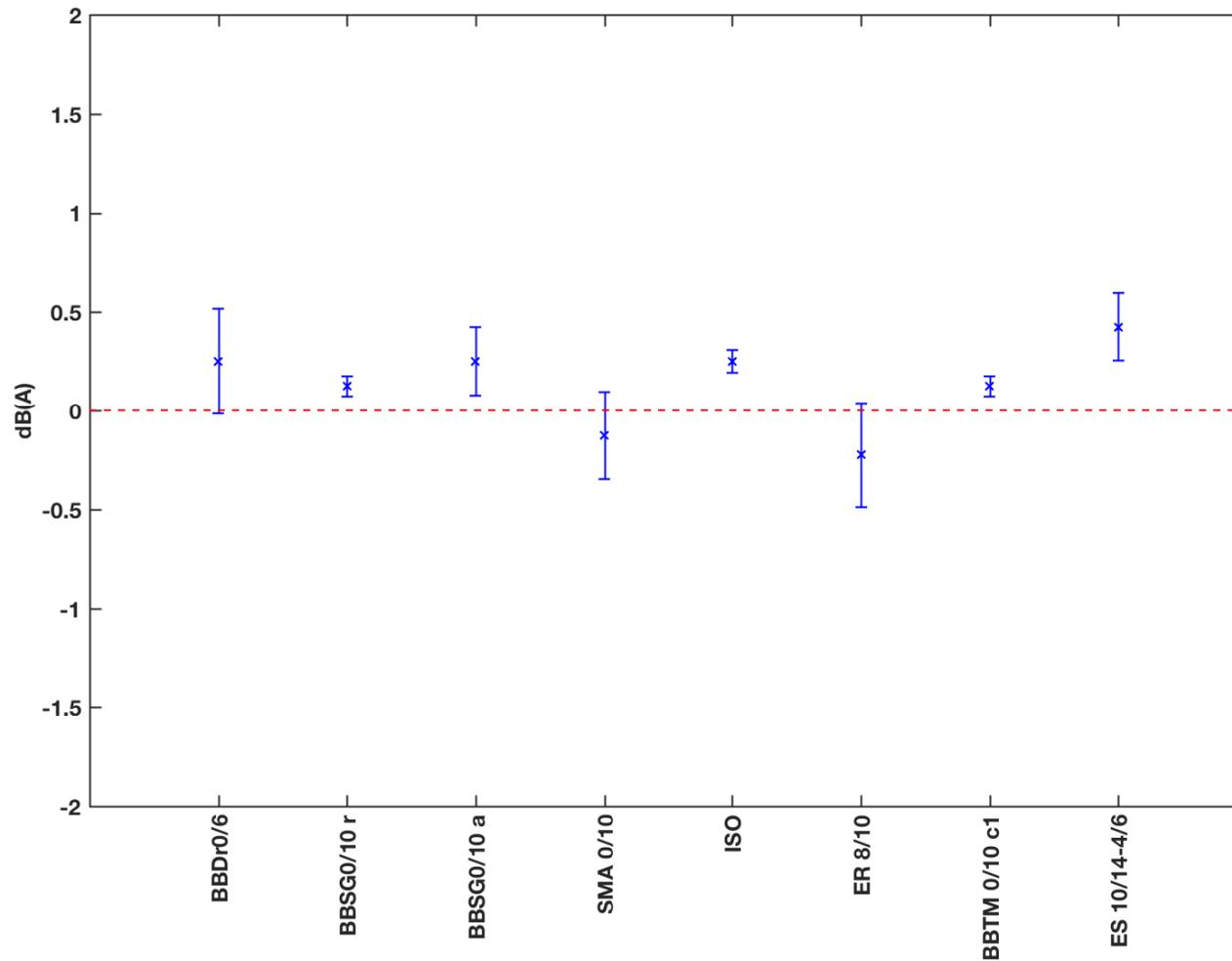
 MICHELIN

1 jeu neuf  
(450 km)

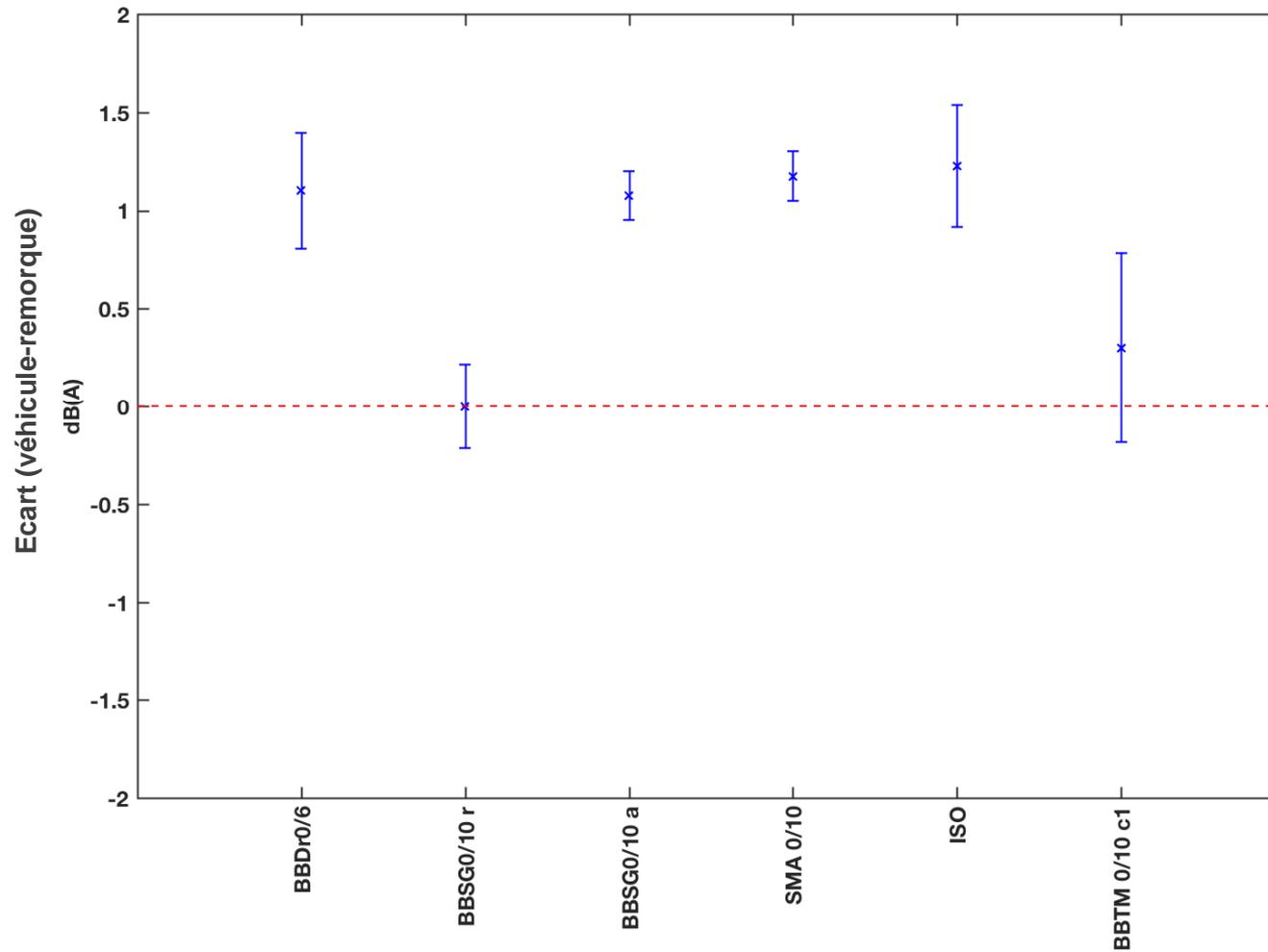


\*cf ISO/DTS 11819-3

# Répétabilité (SRTT C1)



# CPX/VL vs CPX/remorque

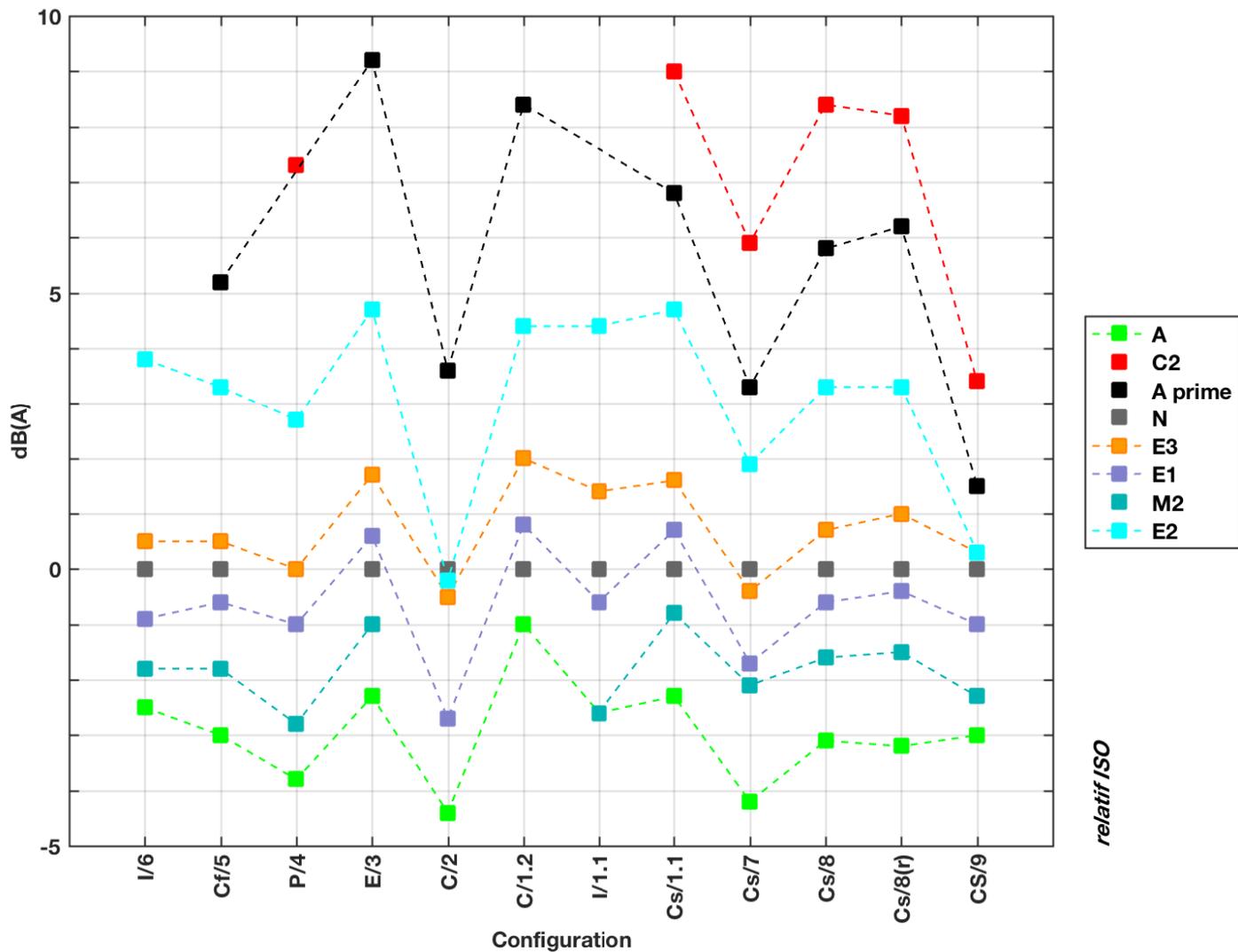


# Classification des revêtements

80 km/h										
CEREMA/CF Bridgestone	VdP Michelin E-V	EUROVIA Michelin Saver	COLAS Saver (A)	COLAS Saver(N)	CEREMA/STB/Mich elin Saver	IFSTCEREMA/STB SRTT	CEREMA/STB SRTT1	CEREMA/STB SRTT2	CEREMA/STB AV4	
90,5	91,4	90,7	94,8	91,8	89	89,5	90,3	89,9	92,1	
91,7	92,4	92	96,5	92,8	90,5	91,6	91,8	91,4	92,8	
92,9	94,2	93	98,7	93,6	91,3	92	92,8	91,6	94,1	
93,5	94,2	93,6	99	94,8	92	93,3	93,4	92,7	94,5	
94	95,2	94,7	99,2	97,2	92,9	93,7	94,1	93,1	95,1	
96,8	95,2	97,7	102,8	101,2	96	95,6	96,7	94,1	95,4	
98,7	97,9	102,2			98,1	97	99,2	96,4	95,4	
	102,5				100,3	99,6	101,8	99,3	96,6	
								101,3	98,5	
Δ	8,2	11,1	11,5	8	9,4	11,3	10,1	11,5	11,4	6,4

A (BBDR 0/6)	E1 (BBSG 0/10 récent)	E2 (BBSG 0/10 âgé)	E3 (SMA 0/10)	N (BBSG 0/6 Type ISO 10844)	M2 (BBTM 0/6 cl2)	C1 (BB 0/10)	C2 (ES 10/14-4/6)	A' (ER 8/10)
-----------------	--------------------------	-----------------------	------------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------	----------------------	-----------------

# Classification des revêtements (niveaux relatifs)



# Prise en compte de la dureté

$$C_{HA,t} = \beta_t (H_A - H_{ref}) \quad [\text{dB}]$$

$\beta_t$  : coefficient de dureté pour le pneu considéré (0,2 dB/Shore A)

$H_A$  : dureté mesurée (Shore A)

$H_{ref}$  : dureté de référence (66 Shore A)

## Avec correction de la dureté du pneumatique

CEREMA/STB/SRTT	CEREMA/STB/SRTT1	CEREMA/STB/SRTT2	$\Delta$
91,1	91,0	90,6	0,5
93,2	92,5	92,3	0,9
93,6	93,5	93,4	0,2
95,3	94,1	93,8	1,5
94,9	94,8	94,8	0,1
97,2	97,4	97,1	0,3
98,6	99,9	100,0	1,4
101,2	102,5	102,0	1,3

## Sans correction de la dureté du pneumatique

$\Delta$	CEREMA/STB/SRTT	CEREMA/STB/SRTT1	CEREMA/STB/SRTT2
0,8	89,5	90,3	89,9
0,2	91,6	91,8	91,6
0,8	92	92,8	92,7
0,6	93,7	93,4	93,1
0,8	93,3	94,1	94,1
1,1	95,6	96,7	96,4
2,3	97	99,2	99,3
2,2	99,6	101,8	101,3

A (BBDR 0/6)	E1 (BBSG 0/10 récent)	E2 (BBSG 0/10 âgé)	E3 (SMA 0/10)	N (BBSG 0/6 Type ISO 10844)	M2 (BBTM 0/6 cl2)	C1 (BB 0/10)	C2 (ES 10/14-4/6)	A' (ER 8/10)
-----------------	--------------------------	-----------------------	------------------	-----------------------------------	----------------------	-----------------	----------------------	-----------------

## Conclusions/perspectives

- Classification des revêtements : **bonne cohérence** entre mesures [remorque / pneumatiques homologués] vs [VL /pneumatiques du commerce]
- Il est possible d'utiliser sous trafic des véhicules instrumentés pour la mesure **relative** de l'efficacité sonore d'un revêtement de chaussée pour des **véhicules légers**
- **Application aux PL**
  - Choix d'un pneumatique de référence représentatif des PL
  - Pertinence pour la caractérisation sonore des revêtements
  - Représentativité
  - Pertinence pour l'application des Directives 2002/49/CE et 2015/996/CE

# Merci de votre attention

**Joël Lelong**  
**IFSTTAR/AME/UMRAE**  
**25, av. F. Mitterrand – Case 24 69675 Bron cedex**  
**[joel.lelong@ifsttar.fr](mailto:joel.lelong@ifsttar.fr)**