

**Projet I-STREET/CUD :
caractérisation acoustique d'un démonstrateur de
chaussée urbaine démontable**

**Joël Lelong¹, Julien Cesbron¹, Philippe Klein¹,
Eric Génesseaux², Thierry Sedran², Adrien Le Bellec¹,
Vincent Gary¹, Lise Rouy¹**

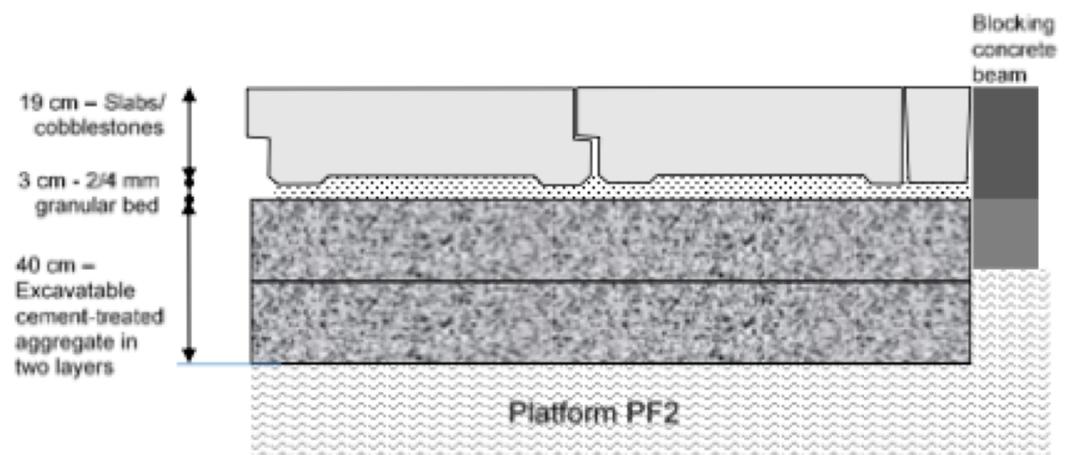
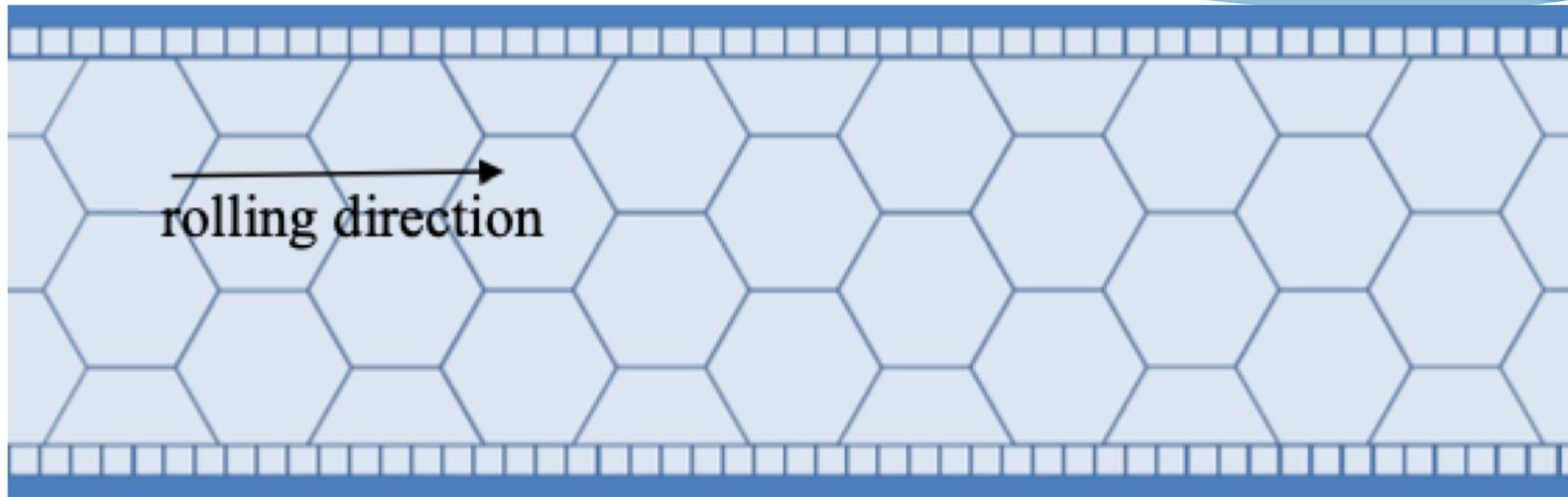
**¹ : Université Gustave Eiffel – UMRAE
² : Université Gustave Eiffel – MAST-MIT**

- CUD-SF : Finalité et principe
- Caractérisation acoustique de la CUD-SF :
démarche et résultats
 - Texture
 - Absorption
 - Bruit
- Conclusion

- Une chaussée urbaine neuve...
- ... Souvent rapidement dégradée à cause de travaux de maintenance ou de création de réseaux...
- ... Devient inesthétique, inconfortable et bruyante.



- ... D'où l'idée de créer une chaussée urbaine démontable
- ... Avec une surface fonctionnalisée optimisée pour limiter l'émission du bruit routier et drainer l'eau en milieu urbain.

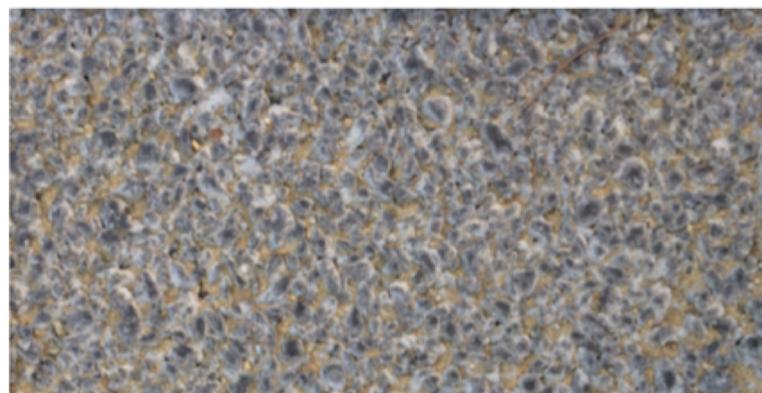




Rue de l'Allier - Nantes

Installation : juillet 2022

Dimensions : 31x6 m

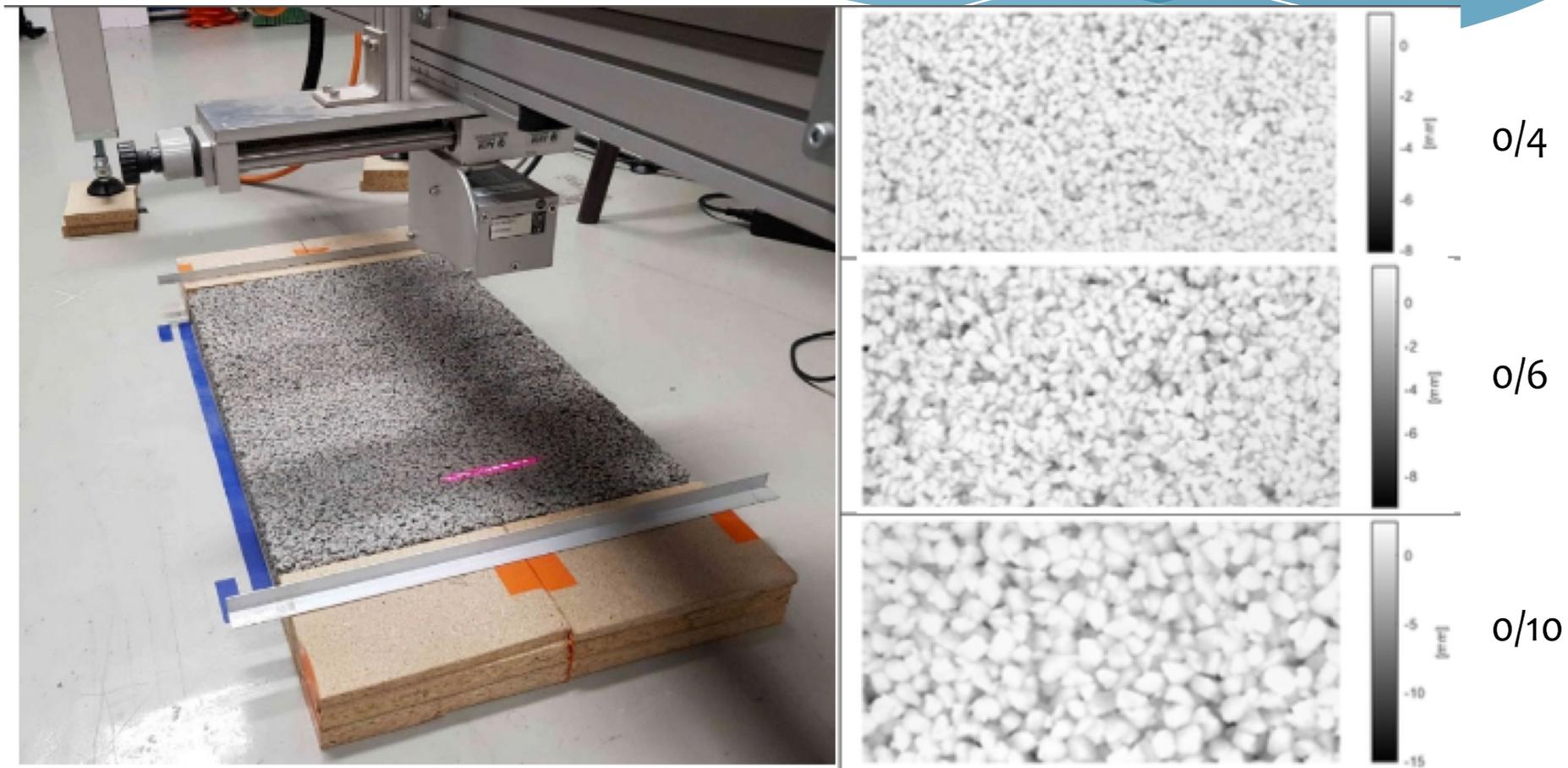


Surface (présence de sable dans les pores)

20x10 cm

- Optimisation de la couche poreuse (laboratoire)
 - Texture (granulométrie)
 - Absorption (% porosité, épaisseur,...)
 - Estimation des niveaux de bruit au passage (modèle)

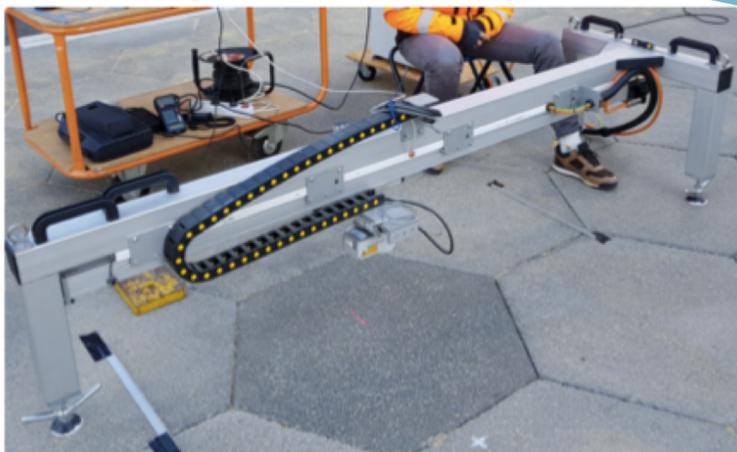
- Evaluation des performances sur le démonstrateur
 - Texture
 - Absorption
 - Bruit
 - Mesures SPB (avant/après implantation)
 - Mesures CPB
 - Mesures CPX



Scan d'une dalle de béton de ciment poreux
(25% de porosité) 40x60 cm

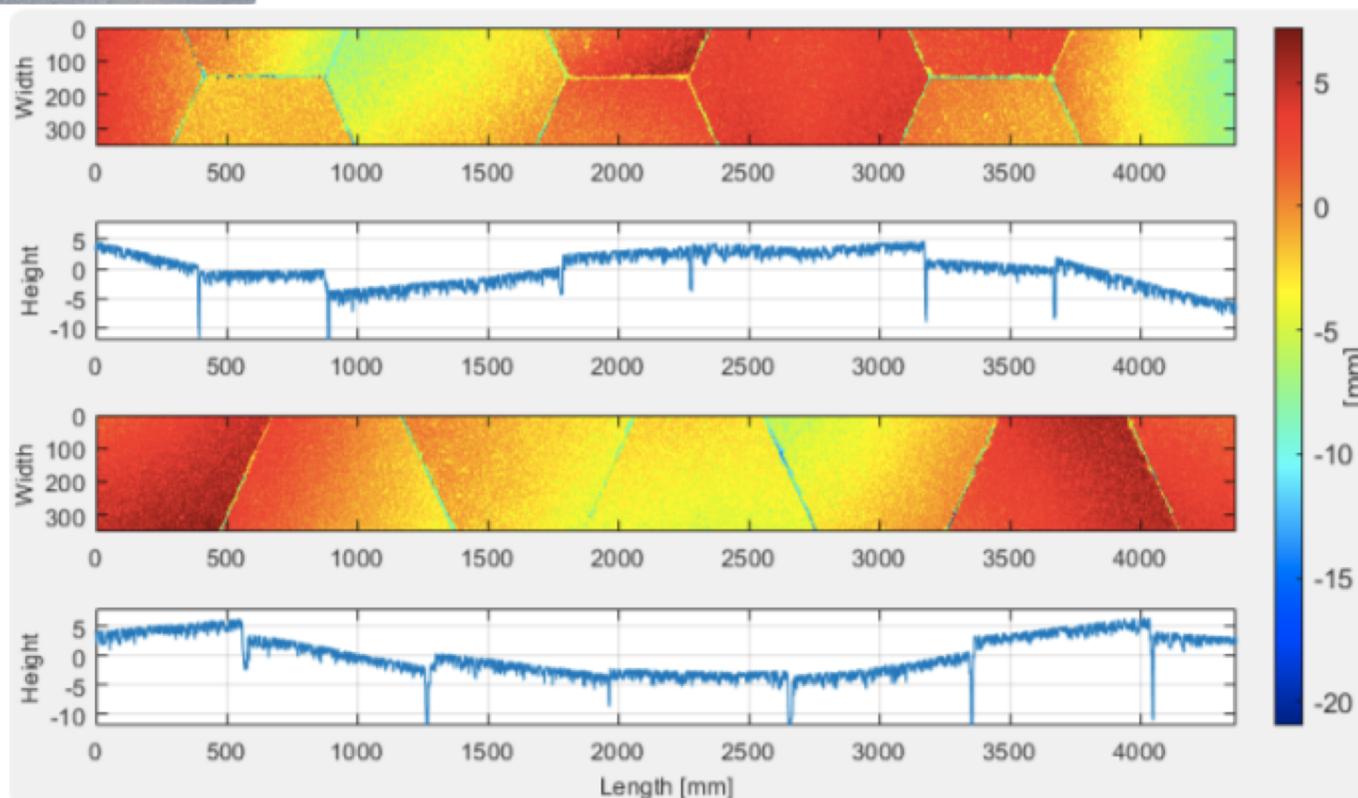
Scans 10x20 cm

Texture (démonstrateur)

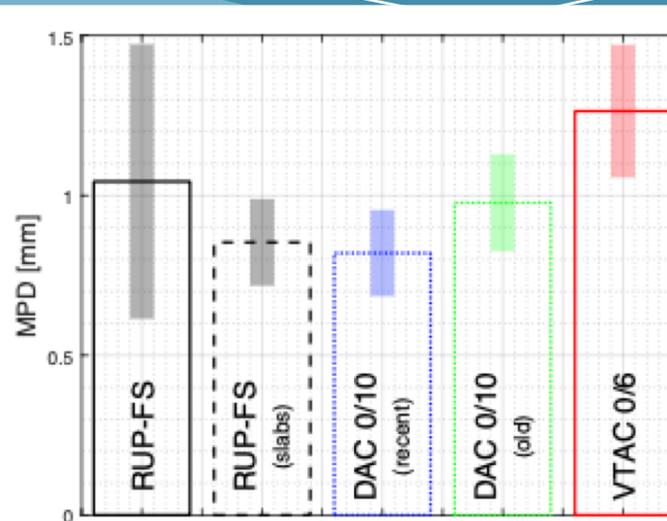
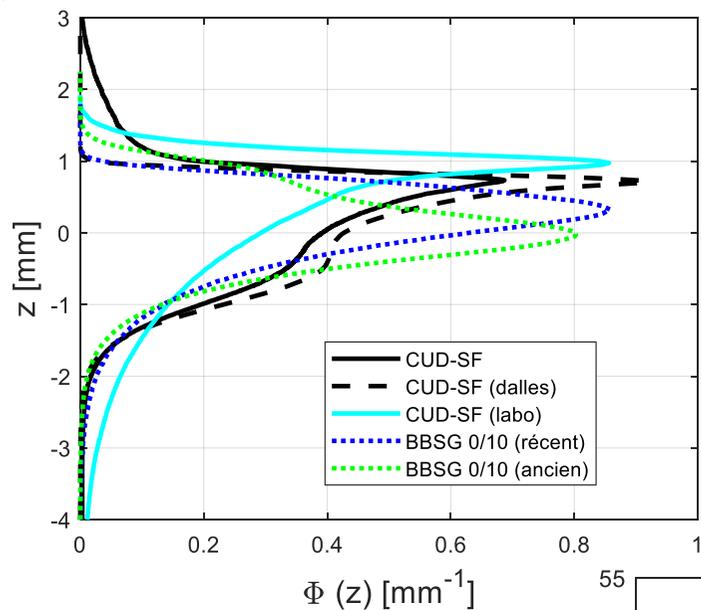


Profilomètre 3D

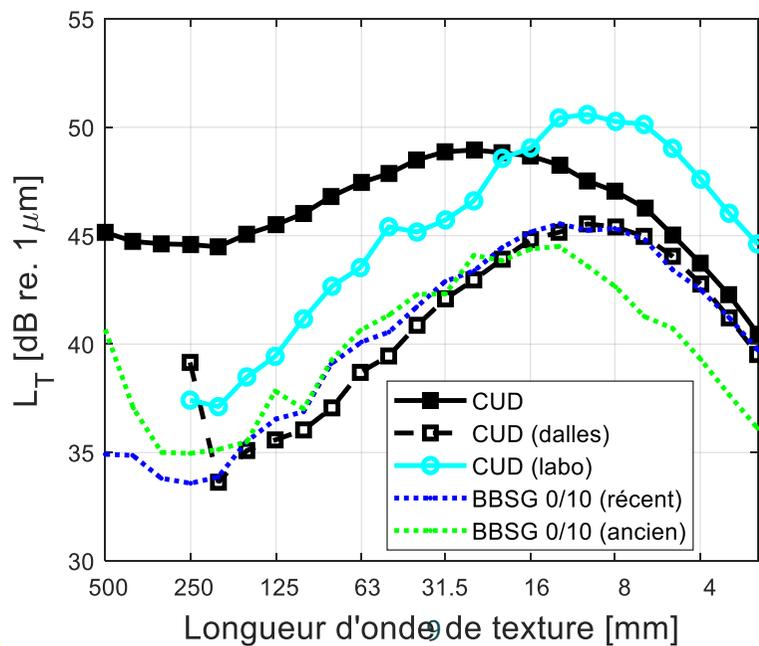
Scans réalisés dans les traces droite et gauche sur 4,35 m de long (vues d'ensemble et profils médians)



Texture (démonstrateur/labο)



Profondeur Moyenne de Profil



Spectre de texture par bande de tiers d'octave

← mégatexture → macrotexture →

Absorption (laboratoire)

Tube ϕ 100mm



0/4

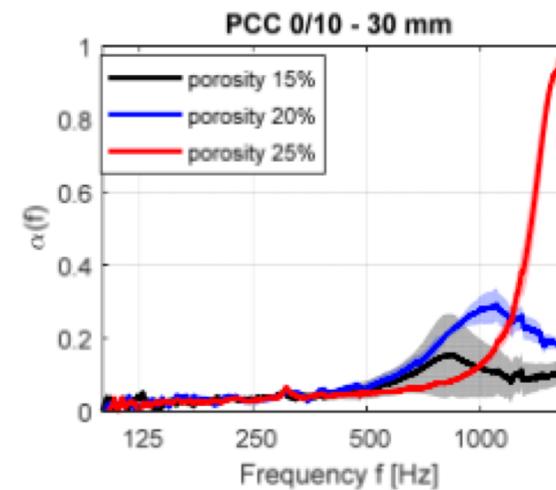
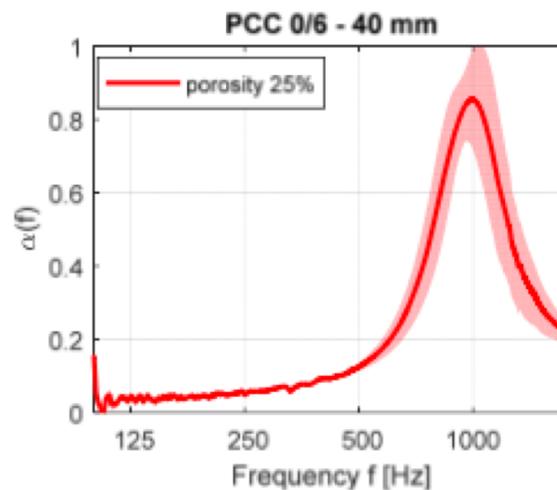
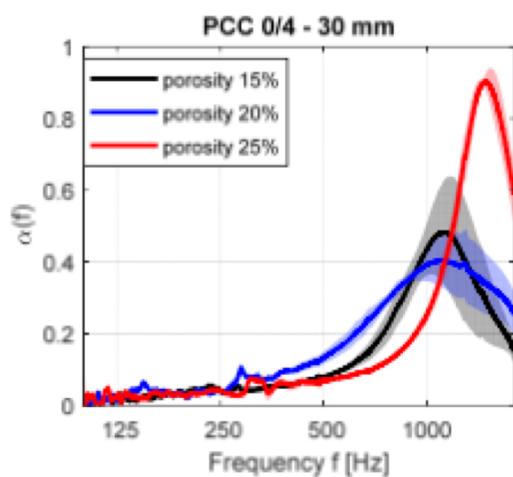


0/6



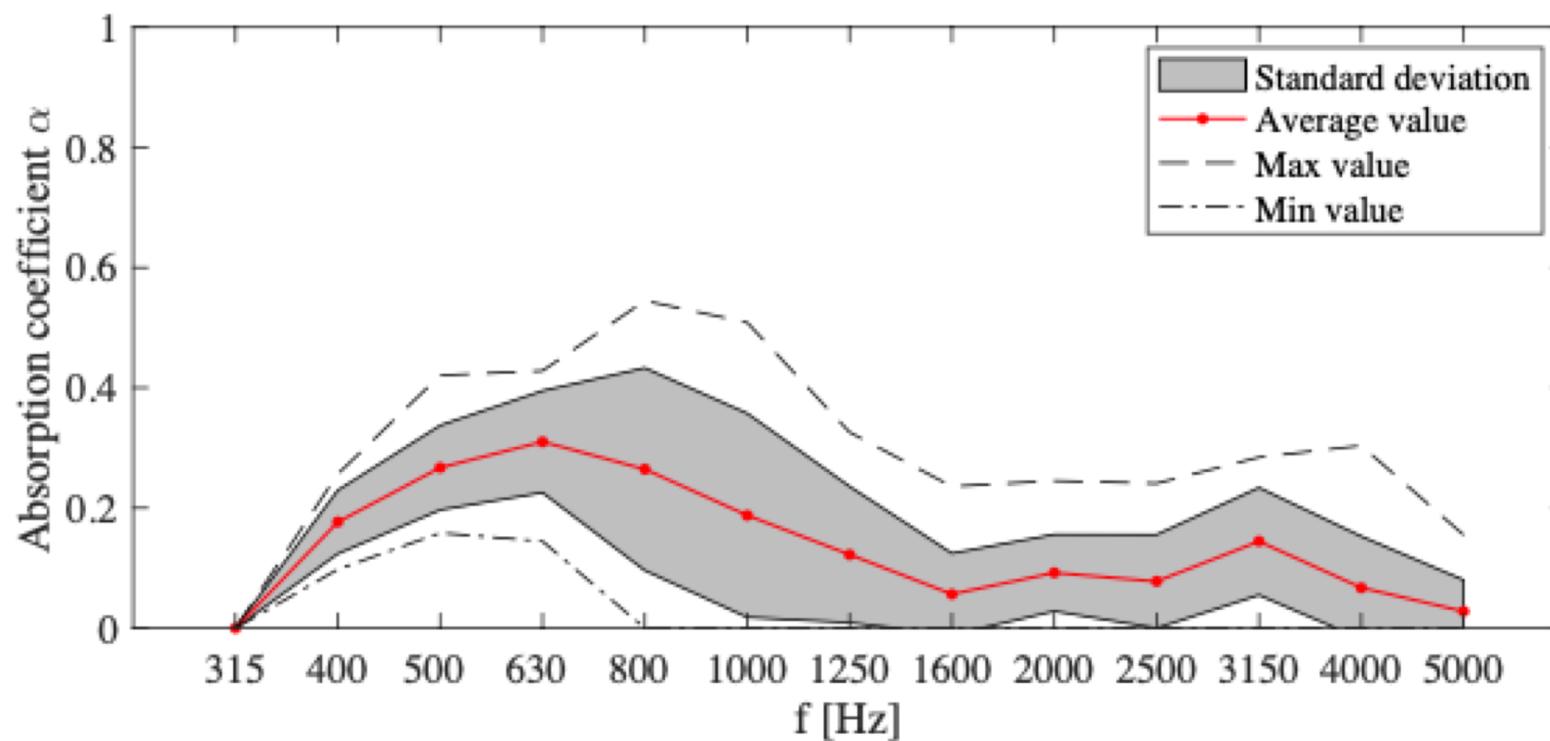
0/10

Echantillons en ciment poreux (porosité : 25%)

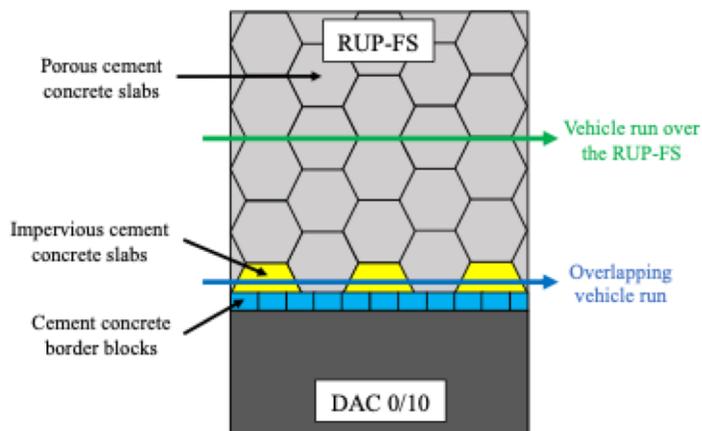




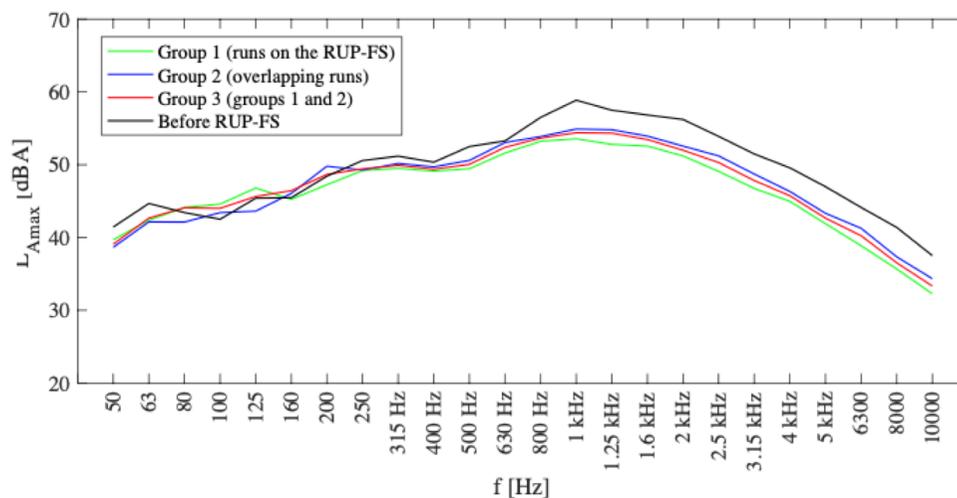
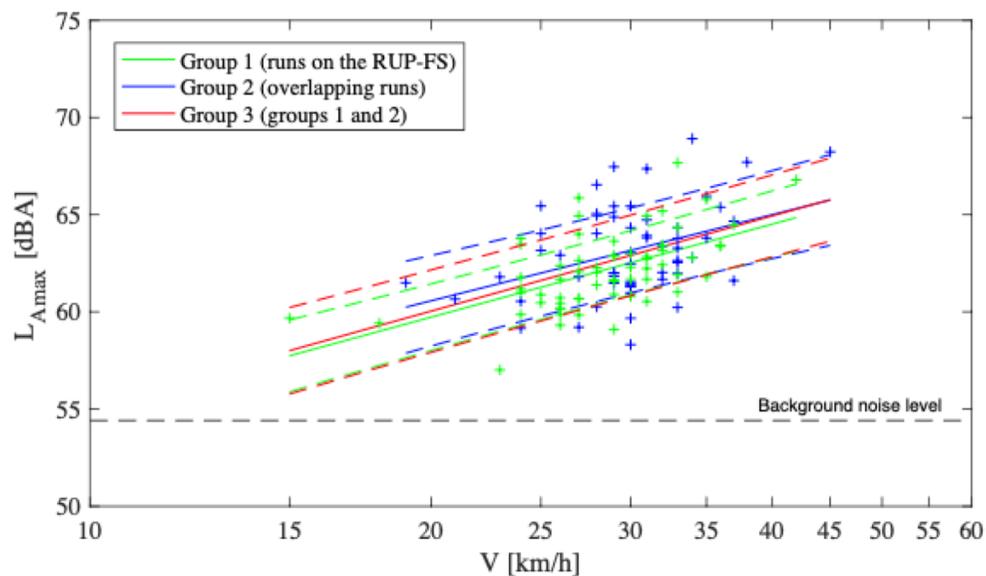
Mesures effectuées suivant ISO 13472-1

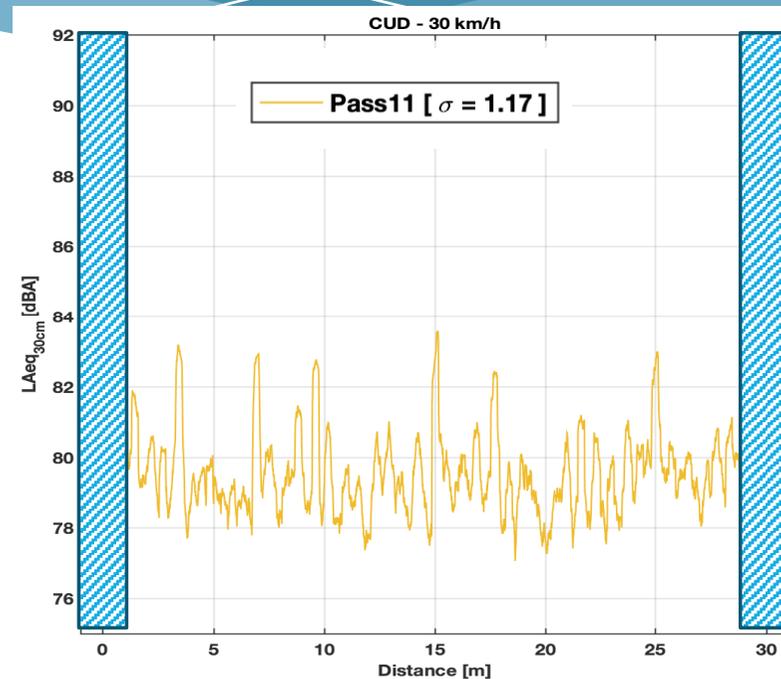
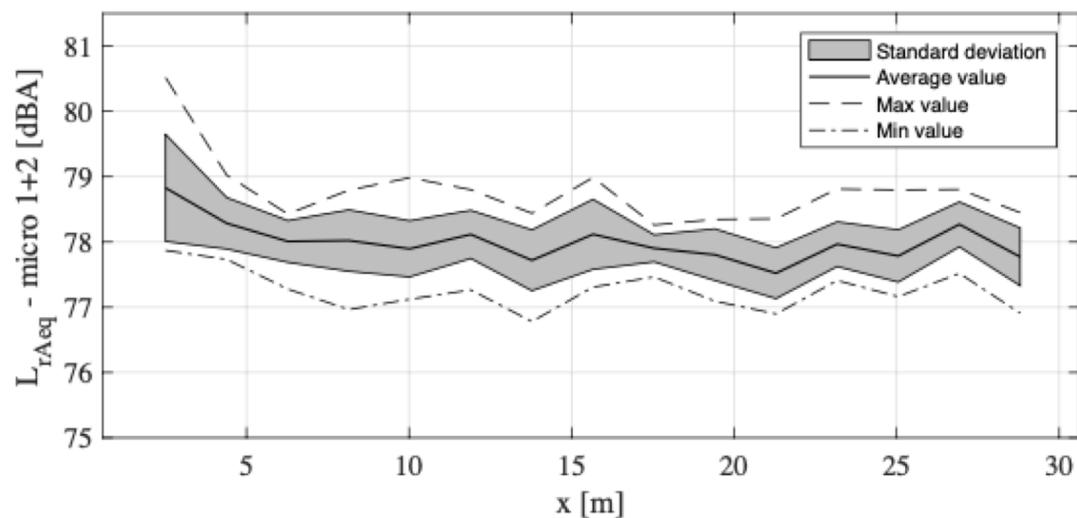


Bruit (SPB)

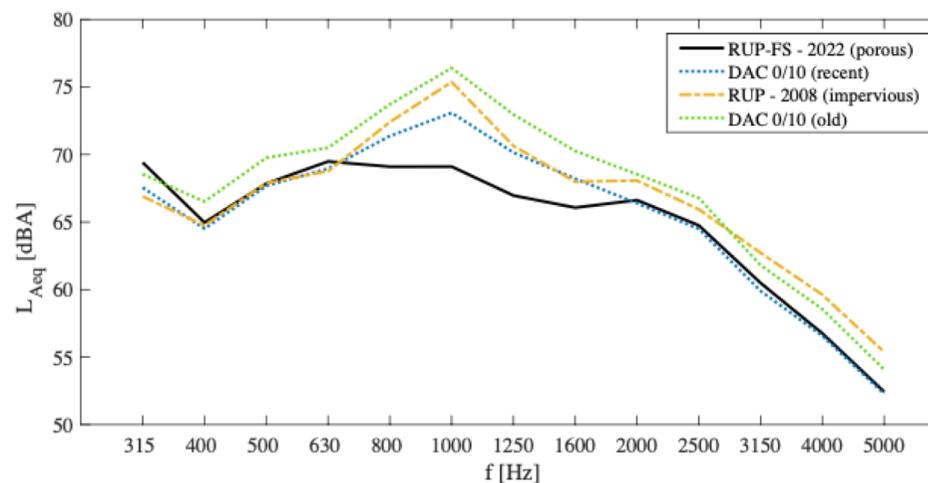


Configuration	$b_{L_{Amax}}$	$L_{Amax}(30)$ [dBA]	Noise reduction [dBA]
Before RUP-FS	15.3	65.2	-
RUP-FS - Group 1	15.9	62.5	2.7
RUP-FS - Group 2	14.7	63.2	2.0
RUP-FS - Group 3	16.3	62.9	2.3





Road surface	Year	T_{air} [°C]	V [km/h]	L_{rAeq} [dBA]
RUP-FS	2022	15.5	30.3 ± 0.3	78.0 ± 0.5
DAC 0/10	2006	18.6	31.0 ± 0.5	78.9 ± 0.8
RUP	2008	28.0	30.8 ± 0.3	80.2 ± 0.8
DAC 0/10	1981	18.6	30.8 ± 0.5	81.4 ± 0.5



- Caractérisation acoustique d'un démonstrateur CUD-SF dont les principales caractéristiques ont été préalablement définies en laboratoire
 - Texture : pb de mise en œuvre
 - alignement des dalles (uni, mégatexture)
 - joints inter-dalles (rainures/sauts)
 - Absorption : max de 0,3 à 630 Hz (< à l'objectif visé)
 - dispersion importante
 - présence de sable
 - Bruit : - 2,7 dB / revêtement initial
- → Importance de la maîtrise de la mise en œuvre
- → **Suivi à un an des performances acoustiques SPB**
- → **Analyse fine des résultats (correspondance modèle/mesure)**

Merci de votre attention !

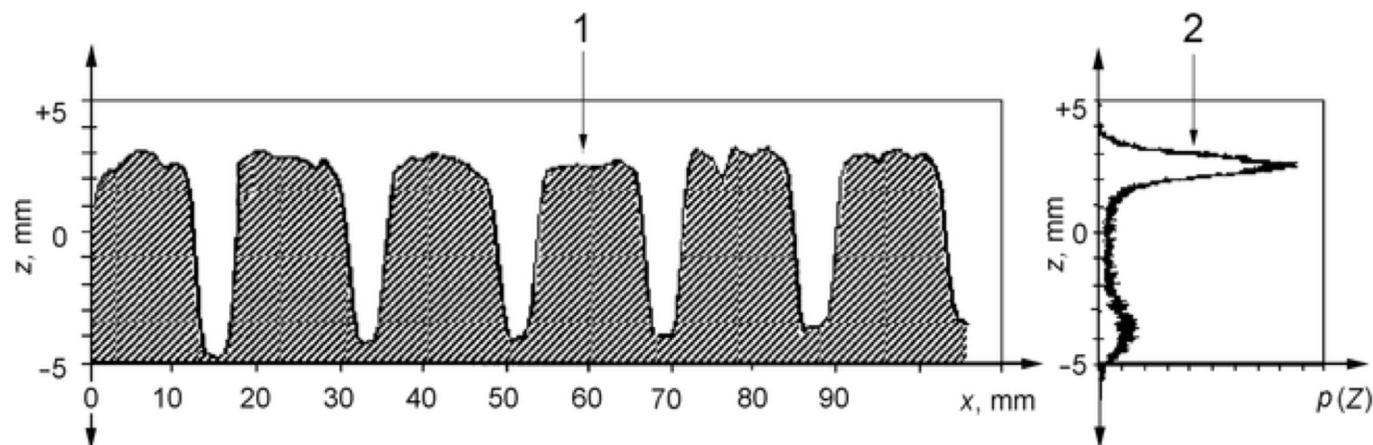
Contacts :

julien.cesbron@univ-eiffel.fr

philippe.klein@univ-eiffel.fr

joel.lelong@univ-eiffel.fr

Figure 9 — Echantillon de profil d'une chaussée réelle en béton de ciment strié et distribution de l'amplitude du profil $p(Z)$ à droite



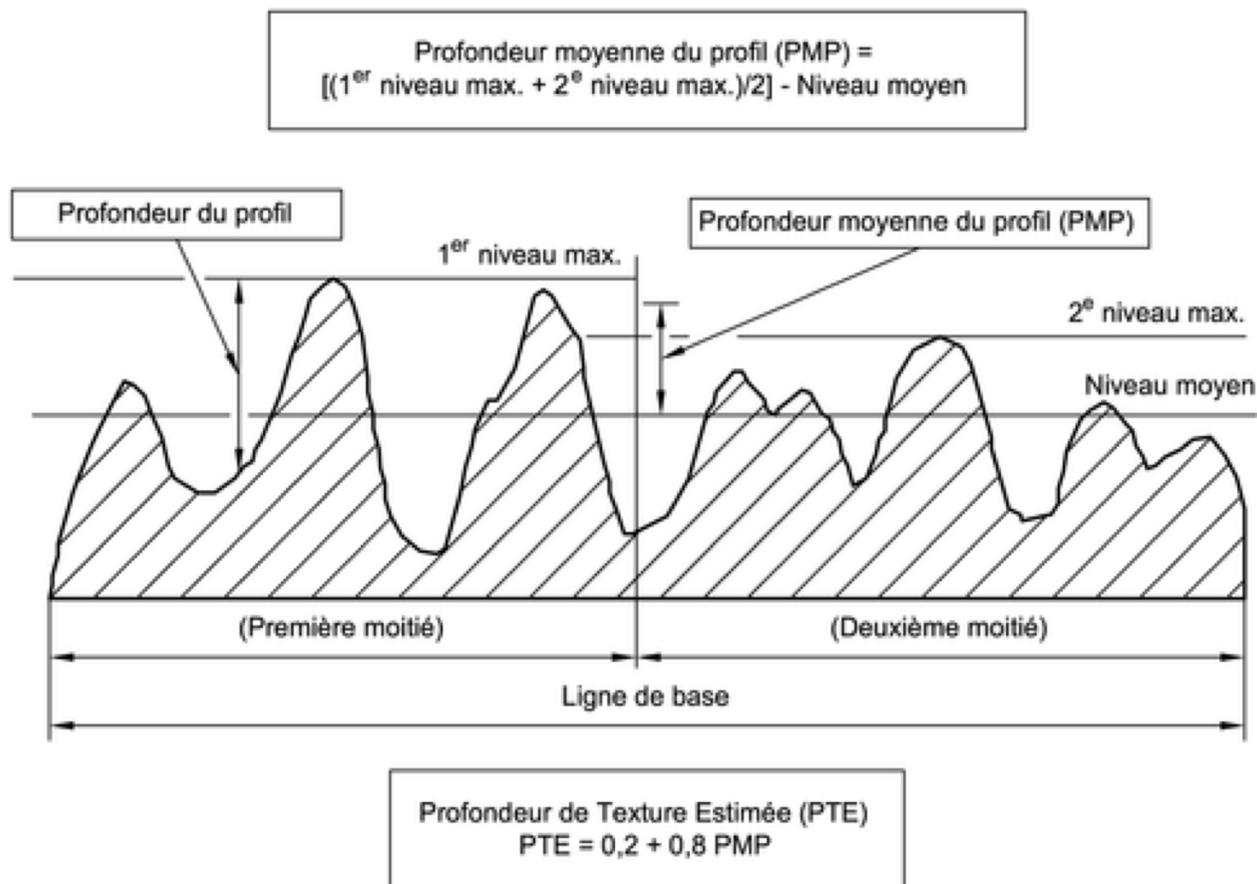
Légende

- 1 Courbe du profil $Z(x)$
- 2 Densité de probabilité

NOTE Le diagramme de distribution de l'amplitude est cependant le plus souvent représenté en étant tourné de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Réf : ISO 13473-2 : Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface
Partie 2: Terminologie et exigences de base relatives à l'analyse de profils de texture d'une surface de chaussée

Figure 4 – Illustration des termes ligne de base, niveau moyen, niveau du pic le plus élevé, profondeur du profil, profondeur moyenne du profil (PMP) et profondeur de texture estimée (PTE)



Réf : ISO 13473-2 : Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils de la surface
Partie 2: Terminologie et exigences de base relatives à l'analyse de profils de texture d'une surface de chaussée

profondeur moyenne du profil

PMP

valeur moyenne de la profondeur de profil couvrant une ligne de base de 100 mm de long

Note 1 à l'article: La profondeur moyenne du profil est normalement exprimée en millimètres (mm).

Note 2 à l'article: Une illustration des termes et leur détermination sont données à la [Figure 4](#).

Note 3 à l'article: La mesure de la profondeur moyenne de profil est spécifiée dans l'[ISO 13473-1](#), et l'[ASTM E1845](#). Pour des raisons pratiques, la PMP est calculée comme étant la différence entre la moyenne arithmétique des niveaux de pic les plus élevés sur chaque moitié de la ligne de base et le niveau moyen sur la ligne de base entière (voir [Figure 4](#)). Dans l'[ISO 13473-1](#) le niveau moyen est toujours à zéro, puisqu'il est égal à la ligne de référence de profil (horizontale) obtenue après que les suppressions de pente et de décalage vertical (voir [3.7.1](#)) ont été appliquées.

Note 4 à l'article: Noter qu'en calculant la moyenne de la profondeur du profil sur un profil continu plus long que la ligne de base spécifiée, on n'obtiendra généralement pas la même valeur qu'en calculant la moyenne de PMP sur la même longueur.