

ANR Binary : Mesure et analyse de la texture 3D d'enrobés bitumineux sur le manège de fatigue

Julien CESBRON, Philippe KLEIN
Univ Gustave Eiffel, Cerema, UMRAE

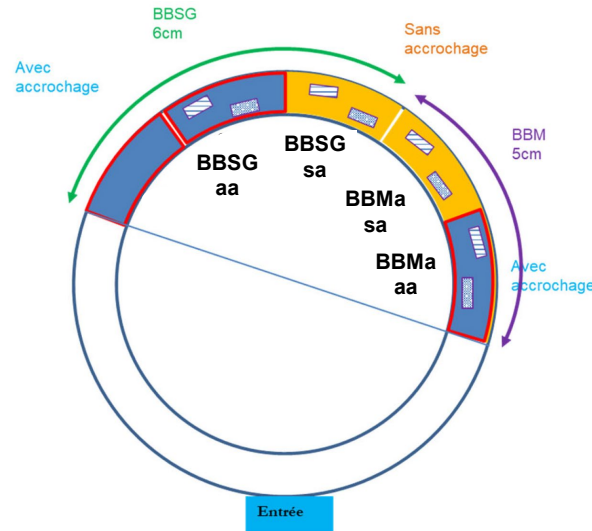
Plan de la présentation

- **Configuration de l'essai**
- **Système de mesure de texture 3D**
- **Évaluation des déformées**
- **Évolution d'indicateurs de texture**
- **Suivi d'aspérités et calcul des déplacements**
- **Conclusion**

Configuration de l'essai

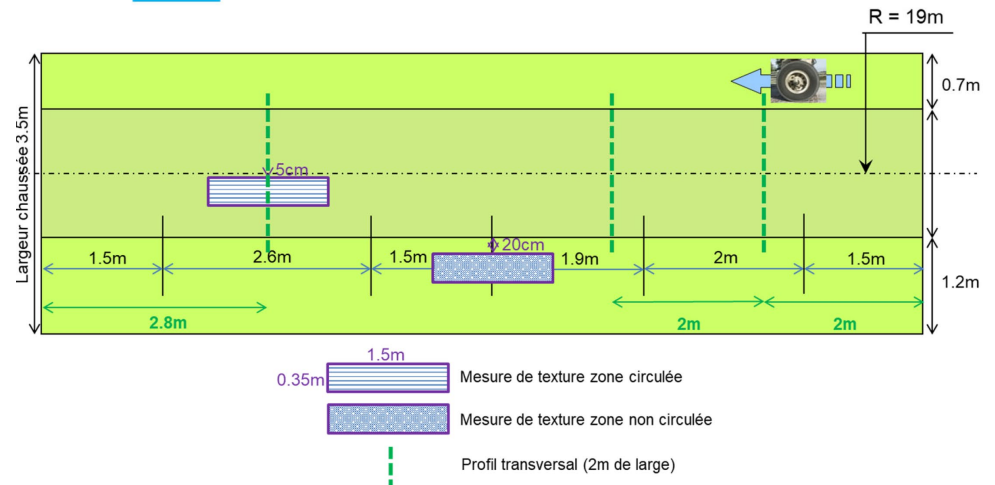
• Planches

- **BBMa / BBSG (0/10)**
- **Avec/sans couche d'accrochage**
- **Circulée/non circulée**



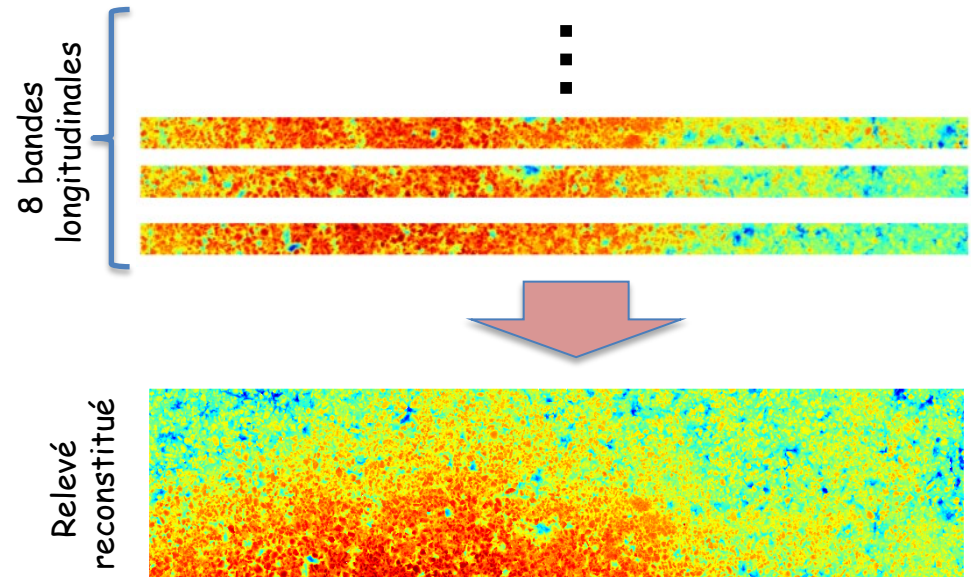
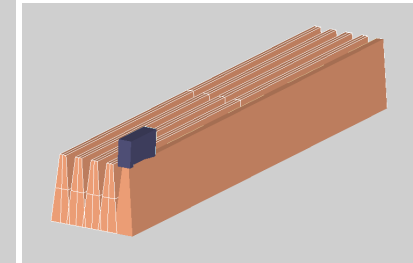
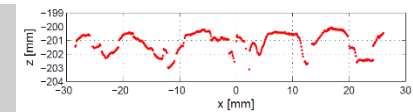
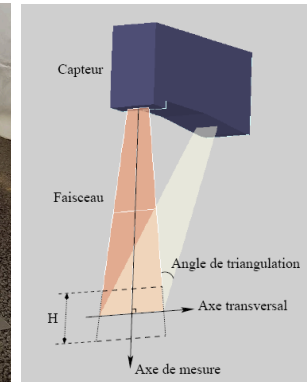
• Chargement

Nb. cycles chargement	État initial	État final
Zones circulées	1200	470000
Zones non circulées	0	0



Système de mesure de texture 3D

- Mesures *in situ* et en laboratoire
- Capteur de profils à laser
- Mesure de bandes longitudinales
- Reconstruction de la surface en post-traitement
- Taille des relevés :
0,35 m x 1,50 m
- Pas d'échantillonnage :
0,1 mm
- Précision verticale : < 0,1 mm



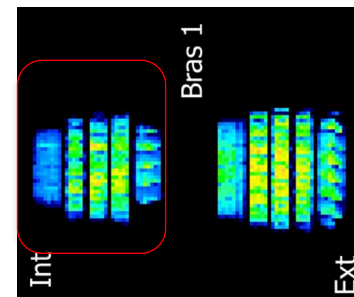
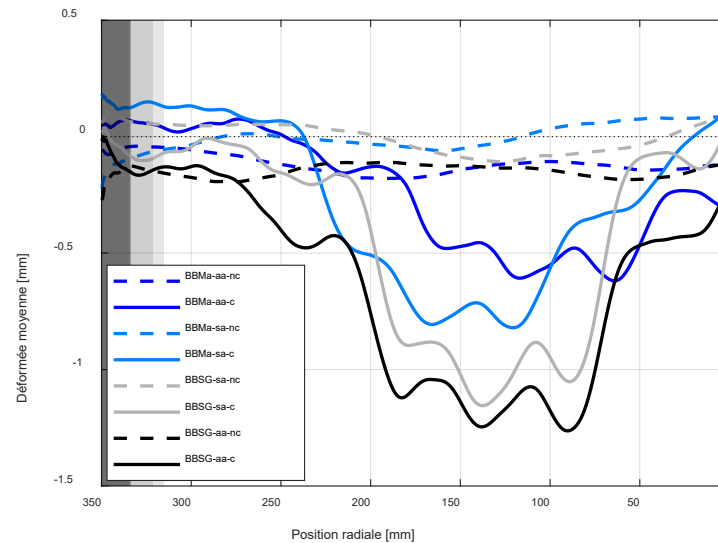
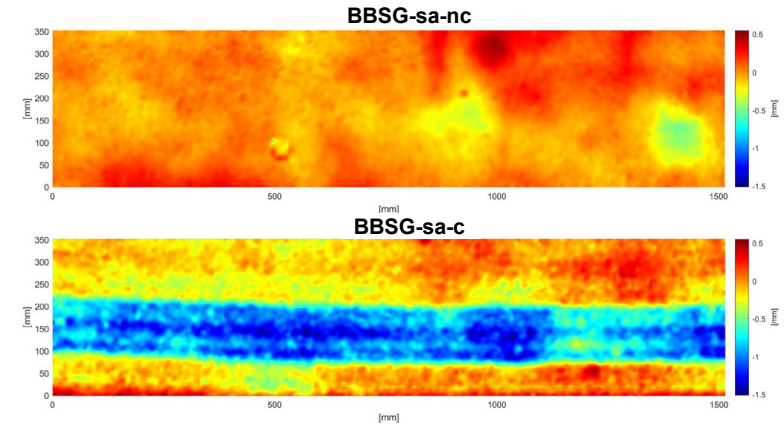
Évaluation des déformées

• Méthodologie

- Recalage des relevés État final (ÉF) vs État initial (ÉI)
- Calcul des différences point à point
- Élimination de bruit (seuillage/filtrage passe-bas)

• Moyennage radial sur la trajectoire

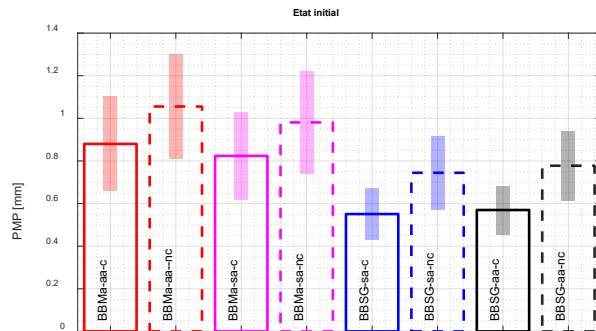
- Discrétisation ($\delta r = 0,5$ mm)
- Collecte des points des cartes de déformée
- Calcul des moyennes radiales



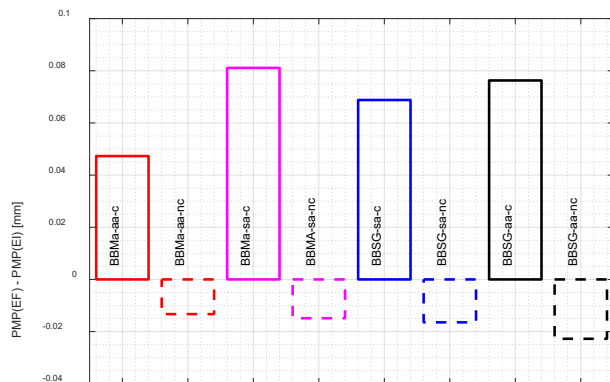
Indicateurs de texture

• PMP

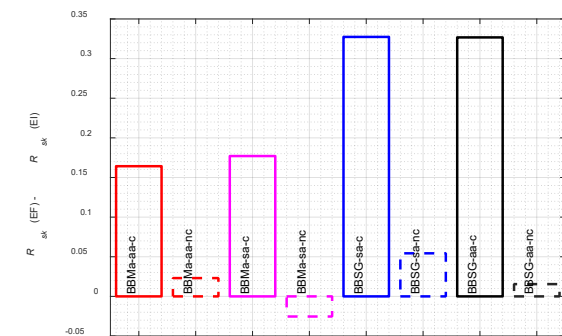
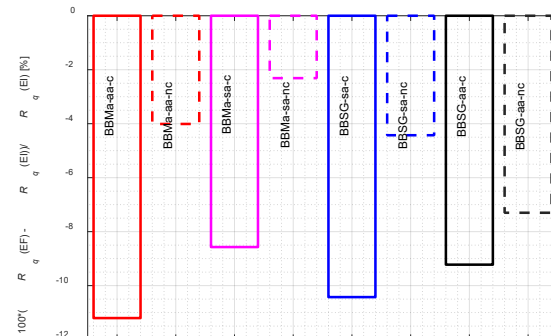
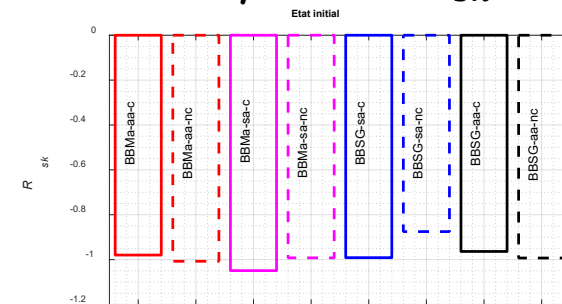
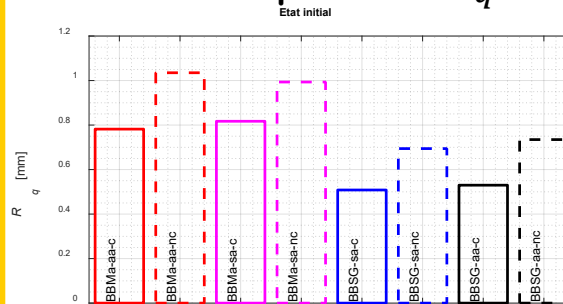
État initial



Évolution



• Densité de probabilité Amplitude R_q Asymétrie R_{sk}



- État initial : PMP et amplitudes plus importantes sur zones non circulées
- Évolution : légères augmentation de la PMP, baisse des amplitudes et perte d'asymétrie

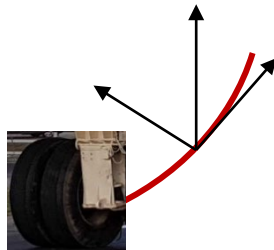
Suivi d'aspérités et calcul des déplacements (1/2)

• Principe

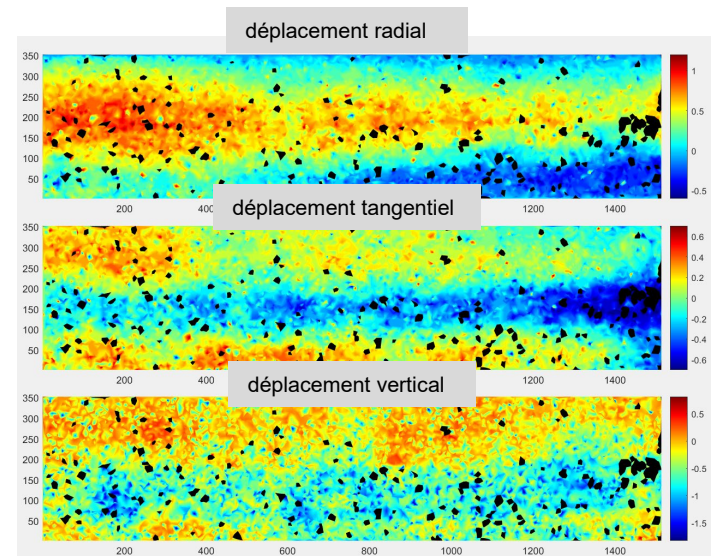
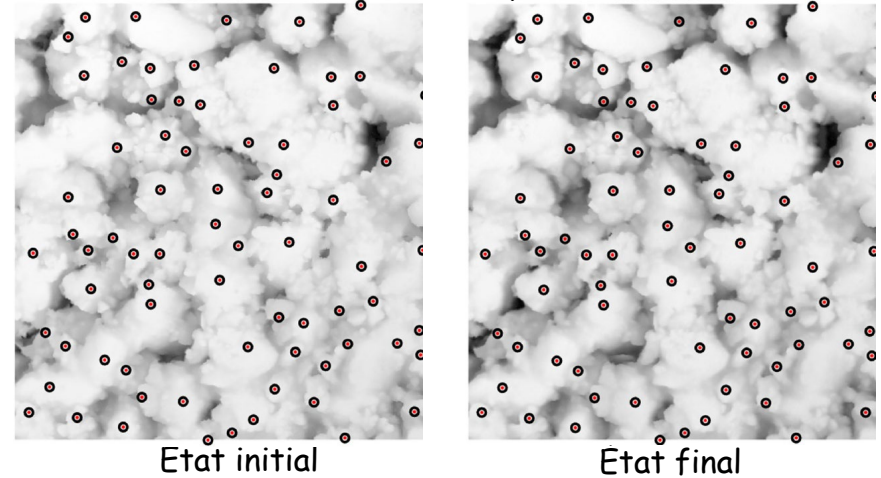
- Partitionnement de la surface à l'état initial
- Identification des sommets
- Recherche des aspérités associées à l'état final

• Calcul des déplacements

- Radiaux
- Tangentiels
- Verticaux



Association d'aspérités



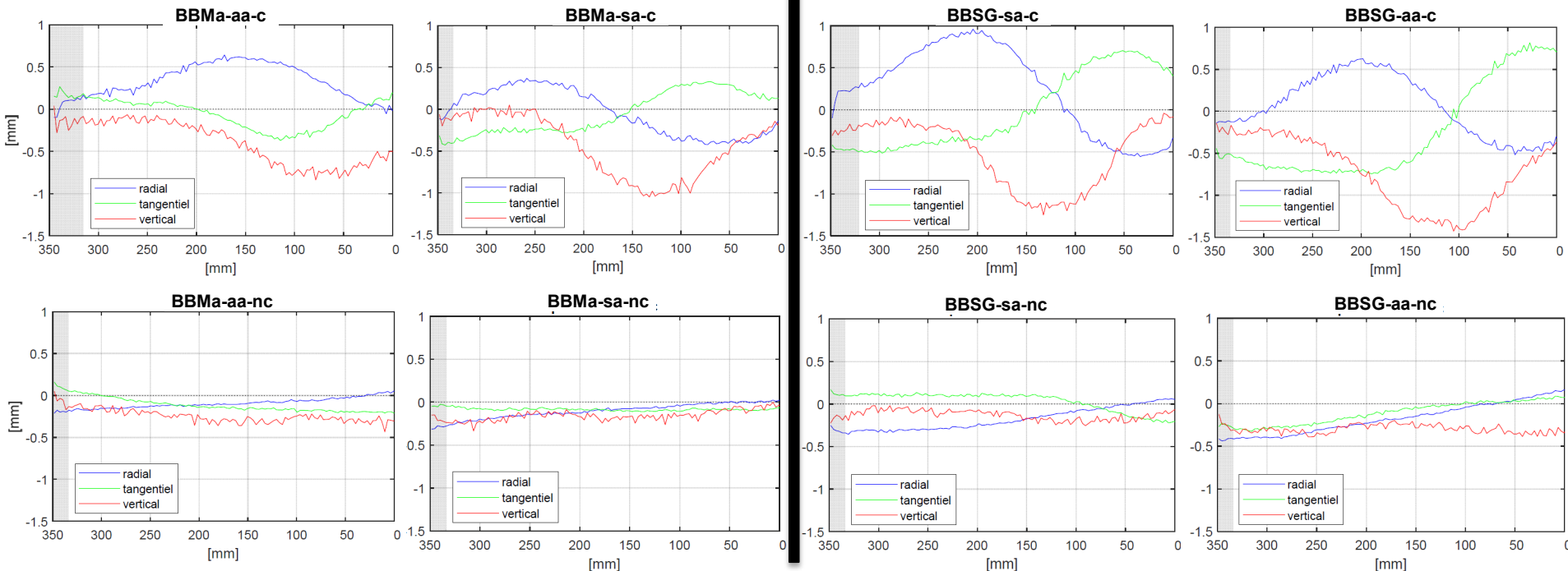
Suivi d'aspérités et calcul des déplacements (2/2)

• Déplacements moyennés sur la trajectoire

discretisation : $\delta r = 2,5 \text{ mm}$

BBMa 0/10

BBSG 0/10



- Léger fluage radial autour du milieu de la zone de contact
- Déplacements tangentiels opposés par rapport au milieu de la zone de contact (effet de cisaillement différentiel dû à l'angle d'envirage du manège)

Conclusion

- Déformées observées millimétriques légèrement plus importantes sur le BBSG 0/10 que sur le BBMa 0/10, avec peu d'effet de la couche d'accrochage
- Indicateurs de texture :
 - Différences à l'état initial sur la PMP et l'amplitude des textures entre zones circulées et non circulées (effet des 1ers cycles de chargement)
 - Légère augmentation à l'état final de la PMP mais baisse des amplitudes, accompagnées d'une légère perte d'asymétrie
- Suivi d'aspérités permettant de mettre en évidence les déplacements radiaux et tangentiels centrés sur le milieu de la zone de contact

Merci de votre attention

Julien CESBRON

Université Gustave Eiffel, Cerema, Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale
Campus de Nantes, Allée des Ponts et Chaussées – CS 5004
44344 BOUGUENNAIS Cedex
Tél. +33 (0)2 40 84 56 62
julien.cesbron@univ-eiffel.fr

Philippe KLEIN

Université Gustave Eiffel, Cerema, Unité Mixte de Recherche en Acoustique Environnementale
Campus de Lyon, Cité des Mobilités
25 avenue François Mitterrand – Case 24
69675 BRON Cedex
Tél. +33 (0)4 72 14 24 06
philippe.klein@univ-eiffel.fr

