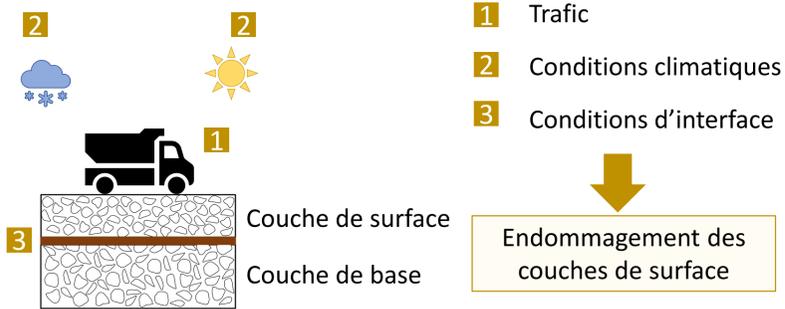


des charges routières sur le comportement mécanique des couches de surface

Marina AlBacha, Mai-Lan Nguyen, Pierre Hornych, Olivier Chupin
Laboratoire LAMES, Université Gustave Eiffel, Campus de Nantes, France

CONTEXTE

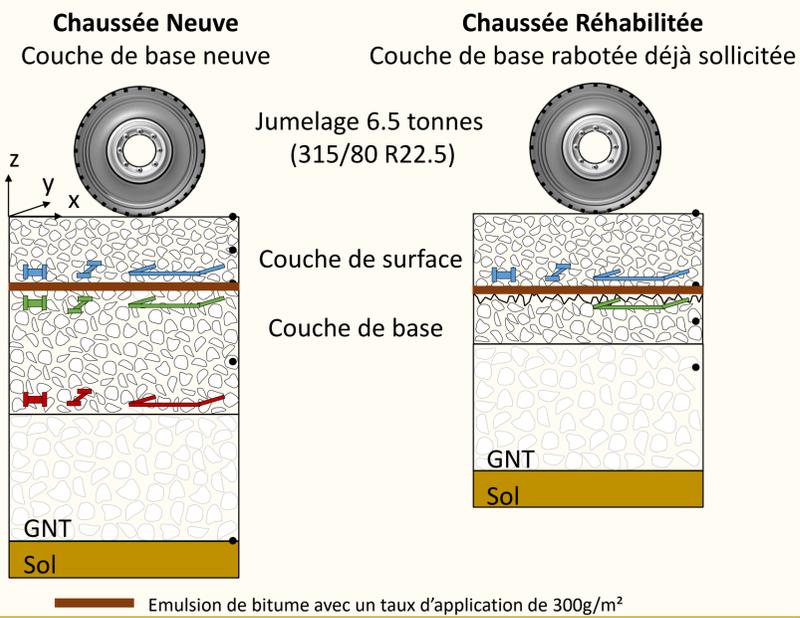


OBJECTIF

Comprendre le comportement et l'endommagement des couches de surface de deux structures de chaussée, neuve et réhabilitée

METHODOLOGIE

EXPERIMENTALE : ESSAI SUR LE MANEGE DE FATIGUE



TECHNIQUES D'INSTRUMENTATION

- **Jauges**
 - Dimensions importantes
 - Mesures ponctuelles
- **Fibres optiques (Méthode Rayleigh)**
 - Faibles dimensions
 - Mesures des déformations sur toute la longueur de la fibre (tous les 2.6 mm)
- **Capteurs de température**
 - Mesures de la température dans les différentes couches

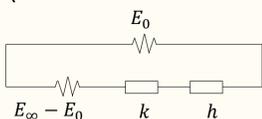
NUMERIQUE : OUTIL DE CALCUL VISCOROUTE®

Paramètres d'entrée du modèle multicouche sous charge roulante:

- Dimensions et charge des pneus
- Vitesse de chargement
- Epaisseurs des couches
- Température
- **Lois de comportement des matériaux et des interfaces**

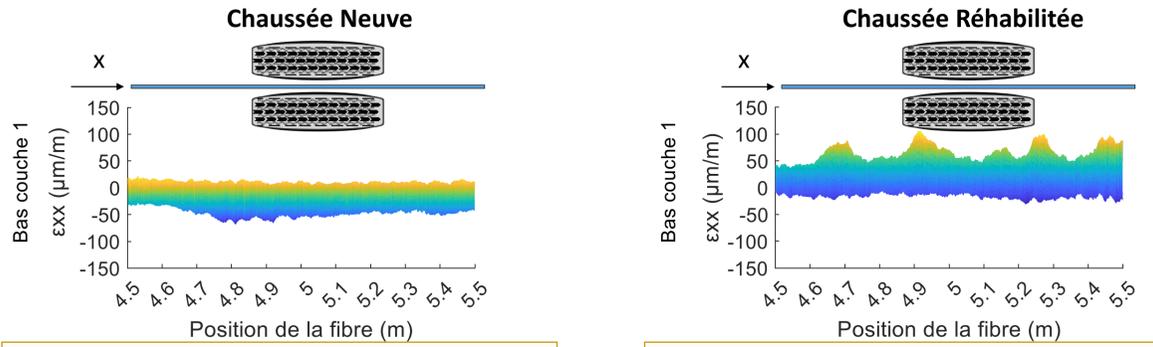
Modèle élastique (Matériaux granulaires)

Modèle viscoélastique de Huet-Sayegh (Matériaux bitumineux)



RESULTATS

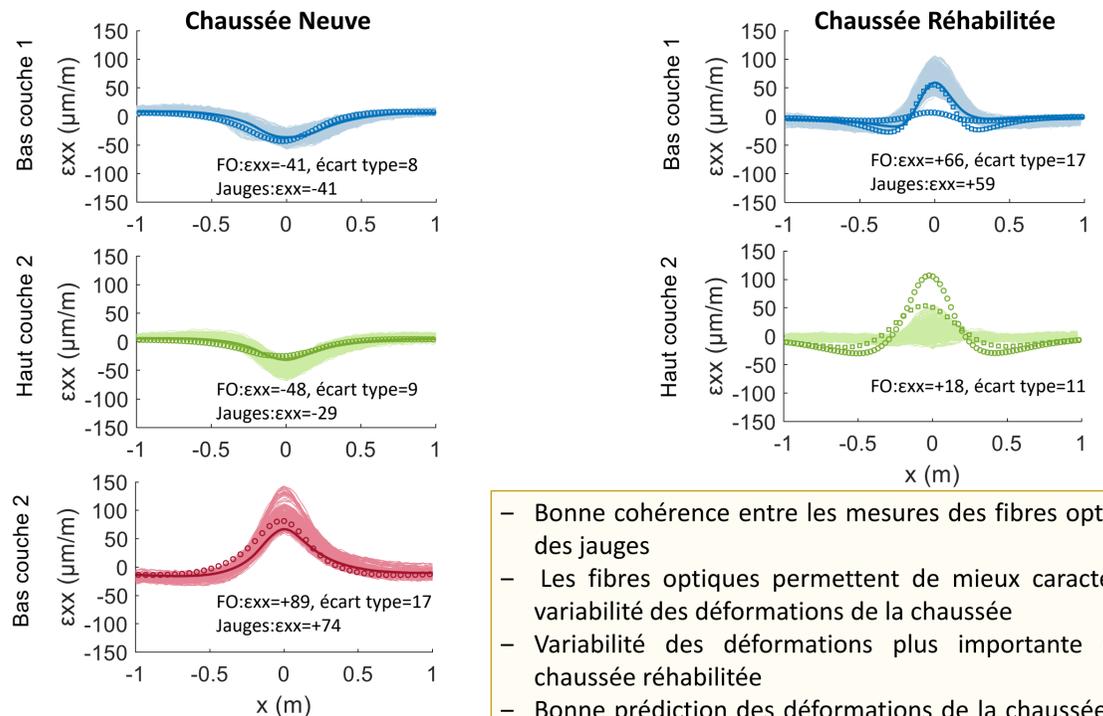
EXEMPLE DE MESURES DE DEFORMATIONS AVEC LES FIBRES OPTIQUES (V=7KM/H, T=12°C, N=50 000 cycles) À la base de la couche de roulement



- Mesures peu dispersées
- Déformations en compression

- Mesures plus dispersées
- Déformations en traction (défaut d'interface)

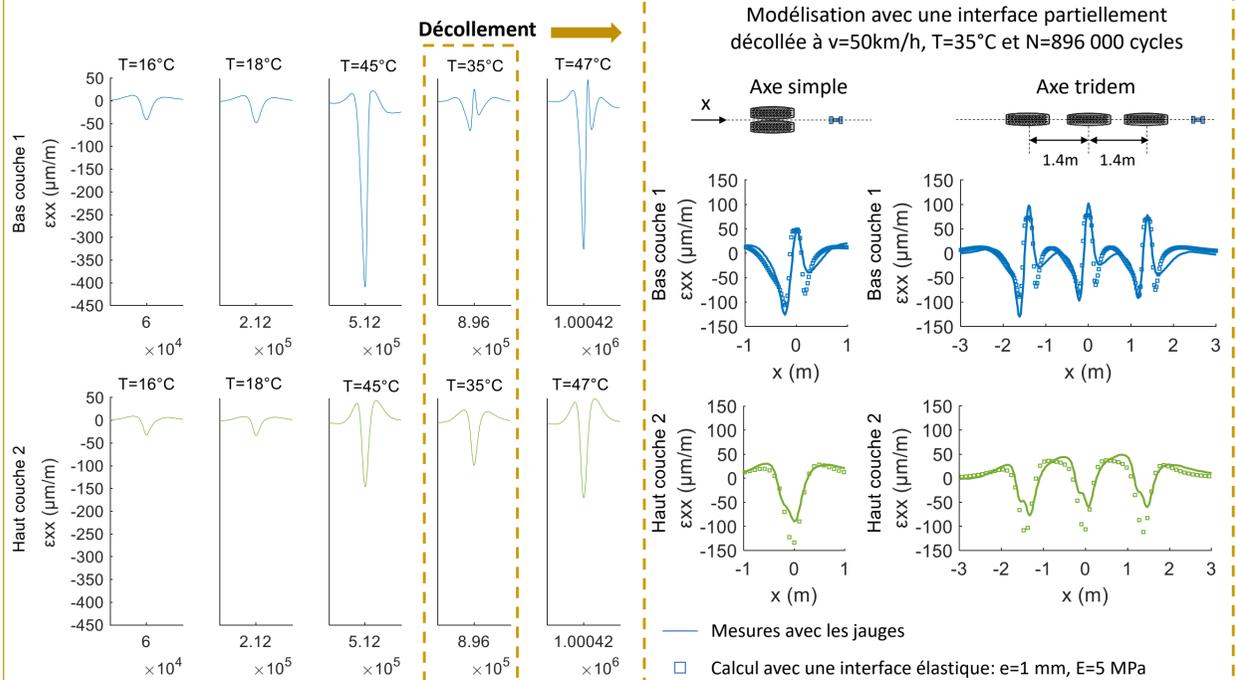
COMPARAISON FIBRES OPTIQUES/JAUGES + MODELISATION DES CONDITIONS D'INTERFACE (V=7KM/H, T=12°C, N=50 000 cycles)



- Mesures avec les fibres optiques
- Mesures avec les jauges
- Calcul avec une interface collée
- Calcul avec une interface élastique: e=1 mm, E=35 MPa

- Bonne cohérence entre les mesures des fibres optiques et des jauges
- Les fibres optiques permettent de mieux caractériser la variabilité des déformations de la chaussée
- Variabilité des déformations plus importante dans la chaussée réhabilitée
- Bonne prédiction des déformations de la chaussée avec la modélisation viscoélastique
- Chaussée réhabilitée: interface glissante conduisant à des déformations de traction à la base de la couche de roulement; risque de fatigue de la couche de roulement

EVOLUTION DU COMPORTEMENT DE LA COUCHE DE SURFACE AVEC LE TRAFIC ET LA TEMPERATURE POUR LA CHAUSSEE NEUVE



- Glissement à l'interface au-delà de 500 000 cycles
- Pas de fissuration visible en surface
- Bonne prédiction des déformations avec une interface à faible module d'élasticité

CONCLUSIONS

	Chaussée Neuve	Chaussée Réhabilitée
En début d'essai	Bon collage entre les couche de surface et de base	Glissement partiel à l'interface
	Faibles variations des mesures avec les fibres optiques et bonne corrélation avec les mesures des jauges	Variabilité importantes des mesures avec les fibres optiques
	Bonne prédiction des mesures avec un modèle viscoélastique et une interface collée à faible température	Prédiction des mesures avec un modèle viscoélastique et une couche mince d'interface avec un faible module d'élasticité
Au-delà de 500 000 cycles	Glissement à haute température: modélisation avec un faible module d'interface	

PERSPECTIVES

- Poursuite de l'étude du comportement sous trafic jusqu'à l'endommagement des deux structures de chaussée
- Proposition d'un modèle d'interface plus réaliste (comportement viscoplastique de l'interface avec frottement)

REMERCIEMENT

Les travaux présentés ont été financés par l'Agence Nationale de la Recherche (projet ANR-BINARY 19-CE22-0001) en partenariat avec l'INSA de Strasbourg, et le projet européen (NEMO)

