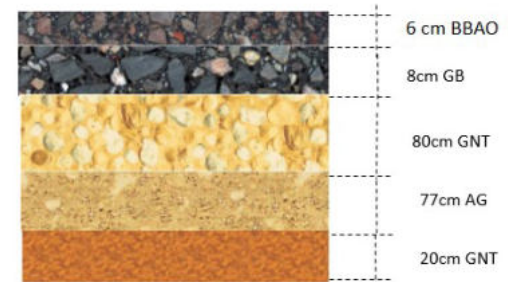
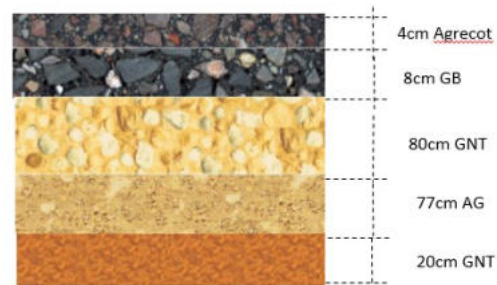
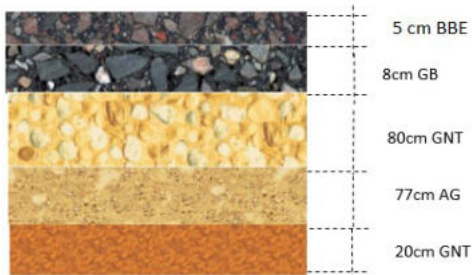


Vers une réalité de l'orniérage dépendant  
de la température avec le simulateur de  
trafic MLS10  
Projet ANR MACADAM

Intervenant  
Université de LIMOGES

# Construction d'une fosse chaussée



3 Couches de surface testées

14 juin 2021

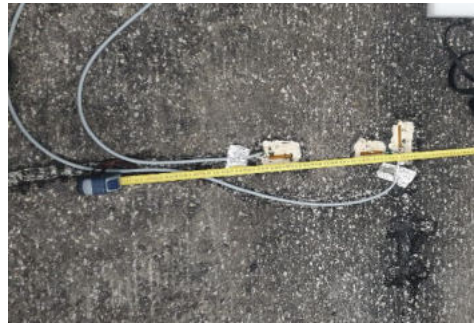




# Moyens expérimentaux mesures avancées, conditions calibrées et contrôlées

## Instrumentation

- Jauges de déformation
- Capteur en fibre optique
- Thermocouples
- Poutre de Benkelman
- Profilometre
- Capteur de pression (Tecska)
- Plaques chauffantes
- FWD





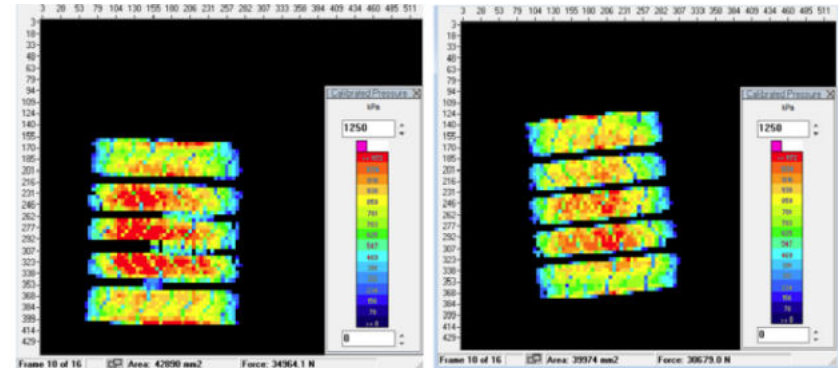
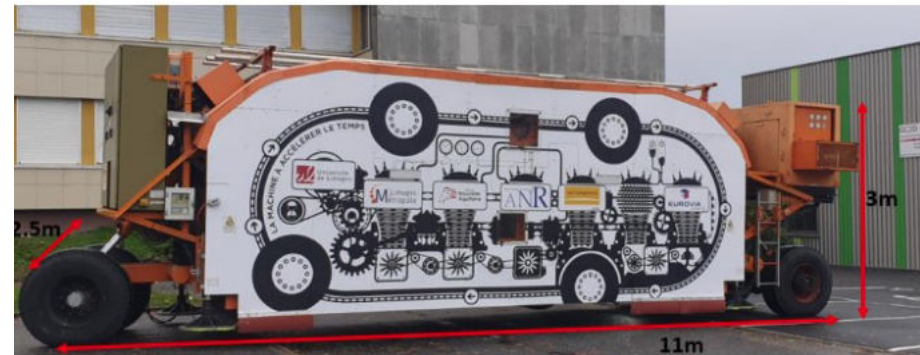
# Instrumentation



# Simulateur de trafic MLS10

## Mobile Load Simulator

0)



\* Calibration de la charge par le Teskan( Bogie 1)

- ✓ Charge sur l'essieu : 65 kN
- ✓ Pression de gonflage 900 kPa
- ✓ Vitesse de déplacements 11 km/h
- ✓ 2000 Cycles/ heure
- ✓ Longueur de chargement : 4.2 m

## Cofinancement MACADAM ET DECOUSUR

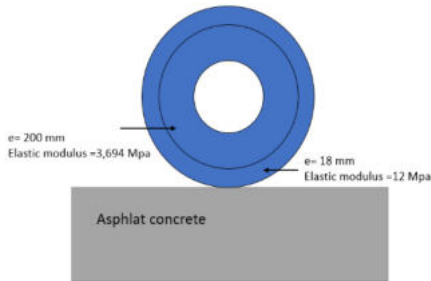
\*Oubahdou et al., August 2020, Full Scale Testing with the Mobile Load Simulator: Advanced Measurements Related to Pavement Behavior and Surface Layer Damage , [Accelerated Pavement Testing to Transport Infrastructure Innovation](#) pp 467-475



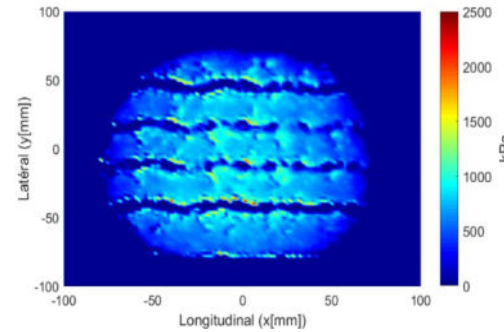
Protocole expérimental



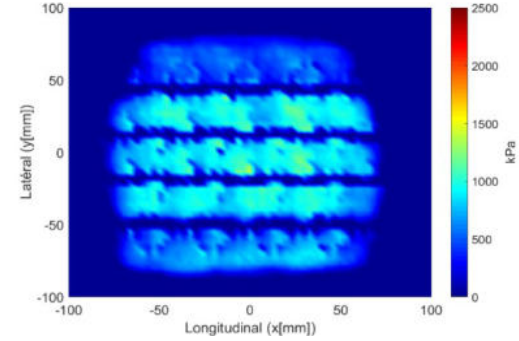
Modèle défini sur SAM



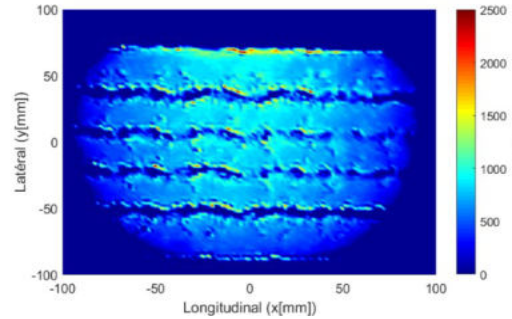
SAM (Résultats pour  $0^\circ$ )



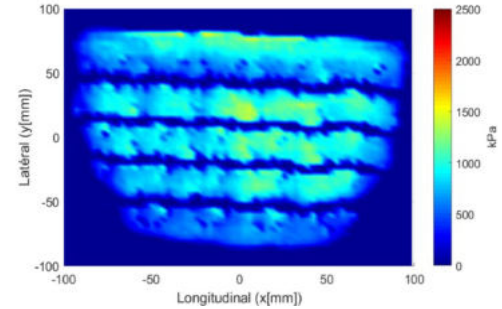
Tecskan (Résultats pour  $0^\circ$ )



SAM (Résultats pour  $4^\circ$ )



Tecskan (Résultats pour  $4^\circ$ )

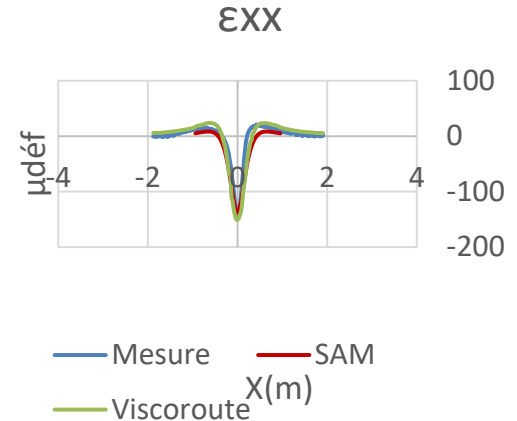
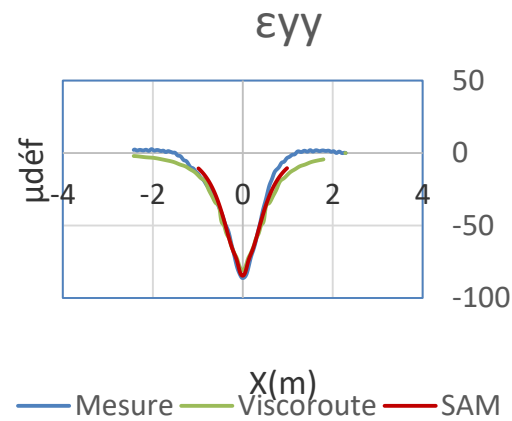
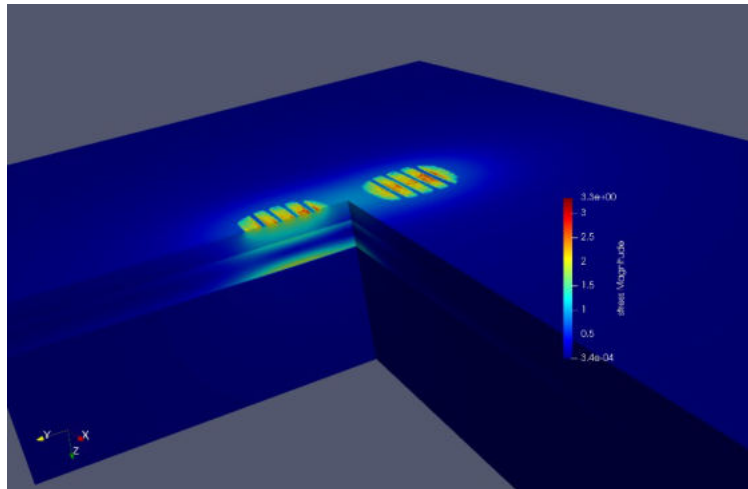


\*

\*Oubahdou et al., June 2020, Effect of the tire - pavement contact at the surface layer when the tire is tilted in bend, *Construction and Building Materials* April 2021

# Résultats majeurs obtenus en Modélisation et en Expérimental

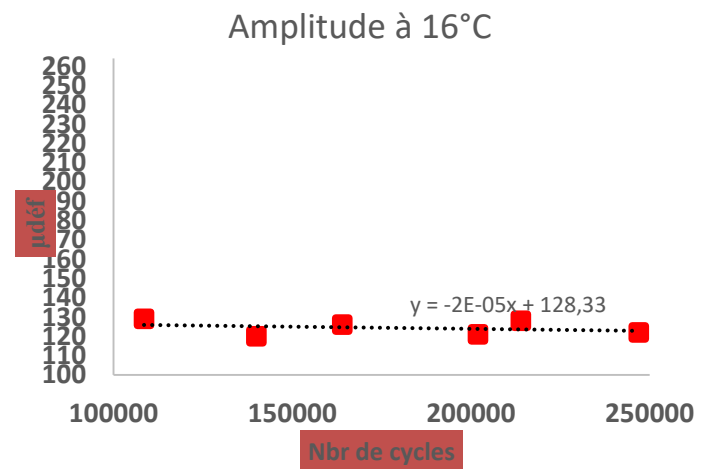
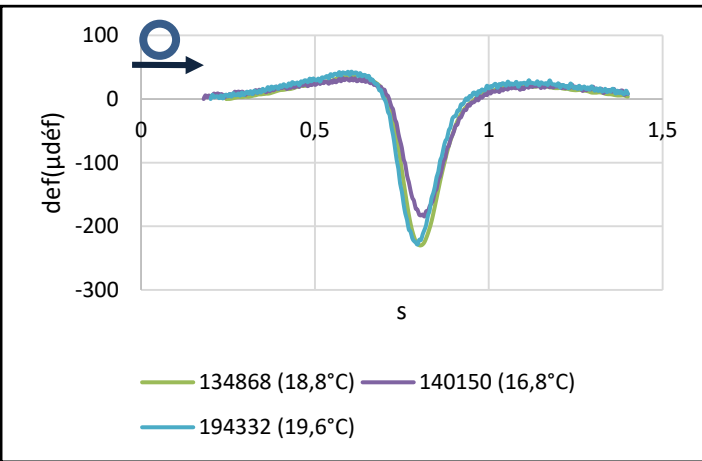
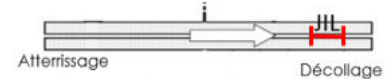
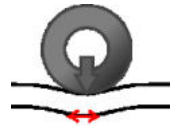
- Résultats en accord avec les logiciels existants (Viscoroute), bonne corrélation eux résultats d'essais
- Possibilité nouvelle d'avoir les champs tridimensionnels



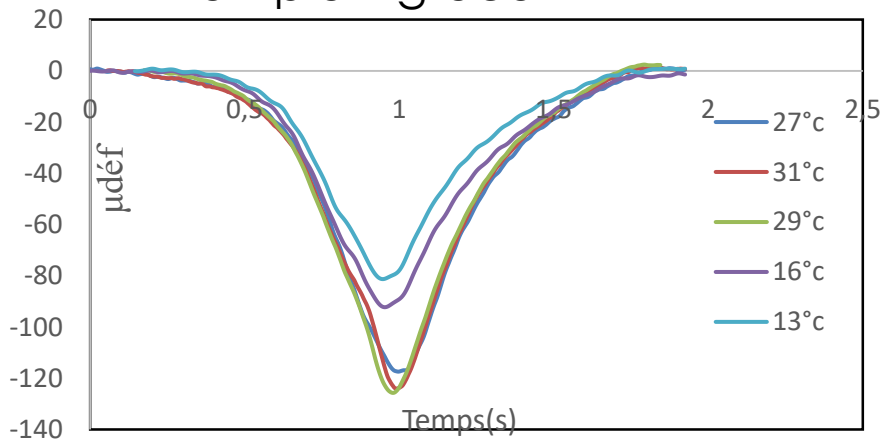
- Travail en cours : application avec comportement viscoélastiques (paramètres matériaux à identifier)



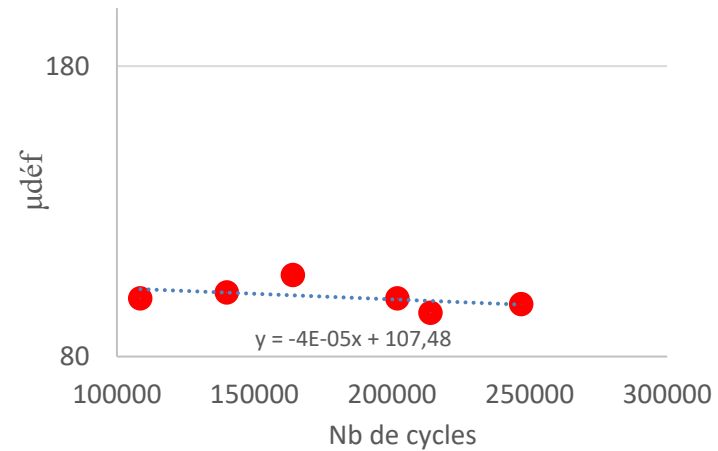
## Déformation longitudinale à l'interface (h=4cm): Exemple Agreco



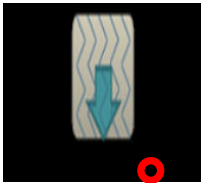
## Déformation Transversale à l'interface (h=4cm): Exemple Agreco



Evolution de signaux en fonction de la température



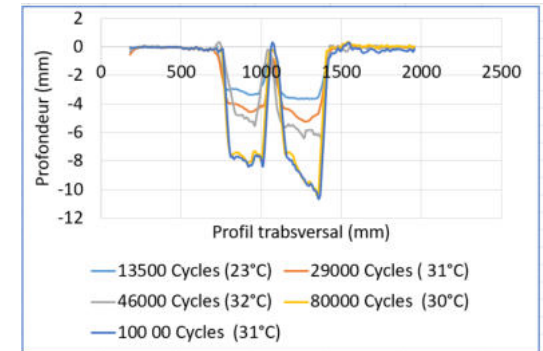
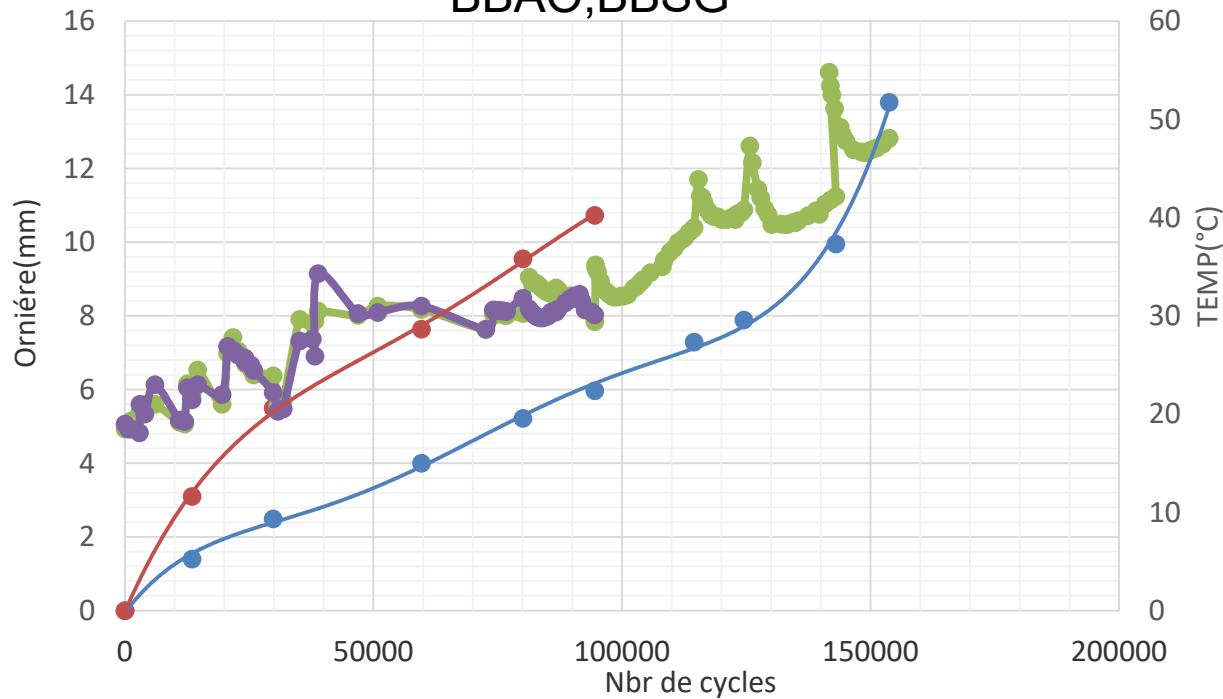
Evolution de l'amplitude à 16°C



## Courbes d'orniérage

● Ornière BBAO 
 ● Ornière BBSG 
 ● Temp\_BBAO 
 ● Temp\_BBSG

### BBAO, BBSG



### BBAO



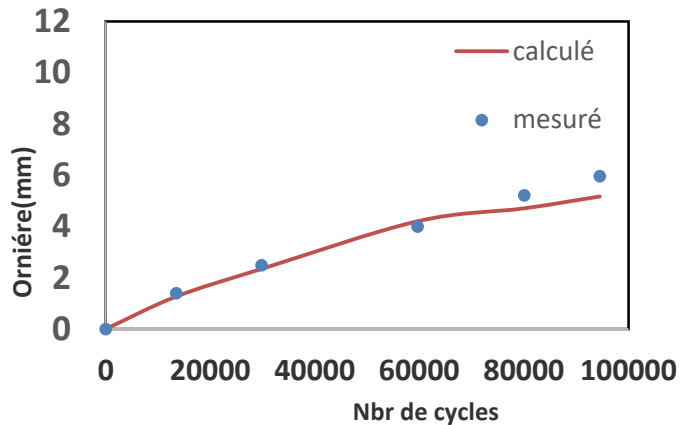
\*Oubahdou et al, May 2020, Utilisation d'essais en vraie grandeur avec simulateur de trafic (MLS 10) : Applications aux Dégradations et à l'Amélioration de la Maintenance d'une chaussée, [ACADEMIC JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING](#), 261-264



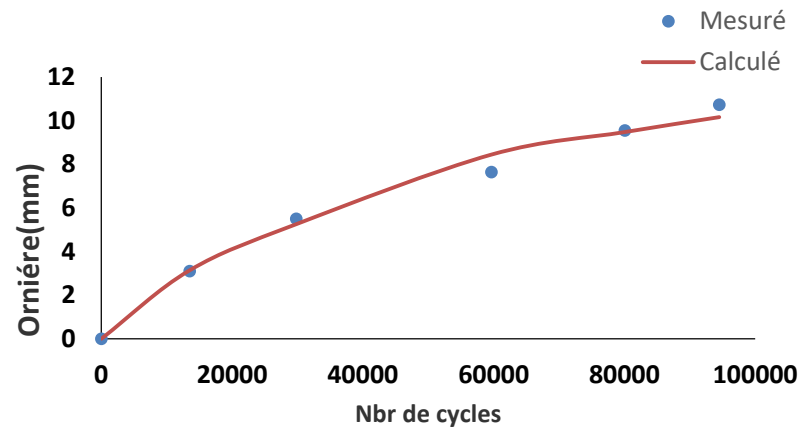
# Loi d'orniérage

## Développement d'une loi d'orniérage empirique BBAO, BBSG

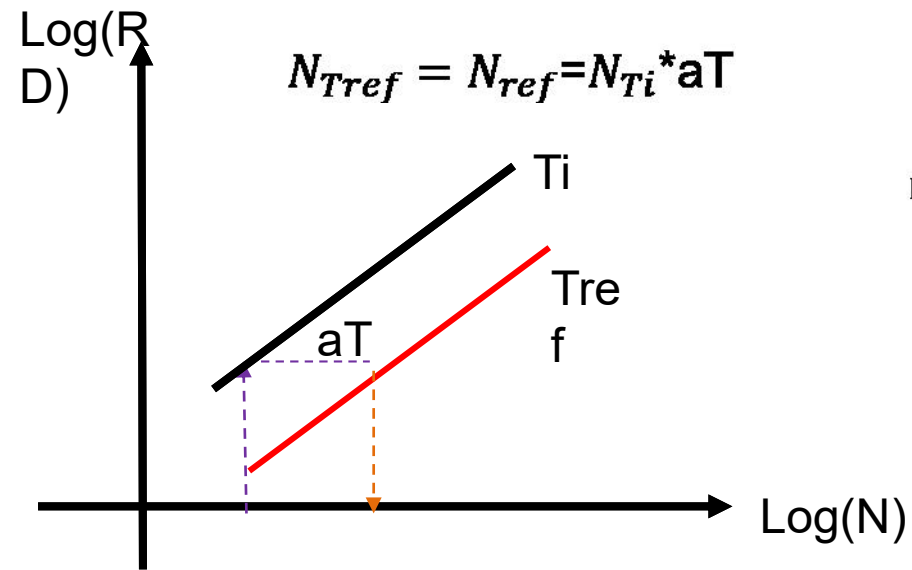
$$RD(BBAO) = 0,0004 * N^{0,5058} * T^{1,01}$$



$$RD(BBSG) = 0,0035 * N^{0,4367} * T^{0,8734}$$



## Principe d'équivalence Temps Température appliqué à l'orniérage



PETT appliqué au modèle d'orniérage(BBAO)

Pour la même valeur de RD:

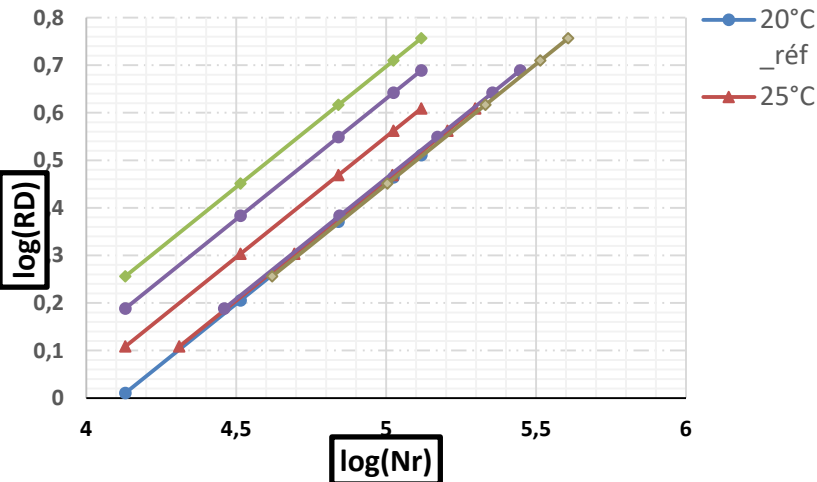
$$\log(0,0004 * N_{ref}^{0,5058} * T_{ref}^{1,01}) = \log(0,0004 * (\frac{N_{ref}}{aT})^{0,5058} * T_i^{1,01})$$



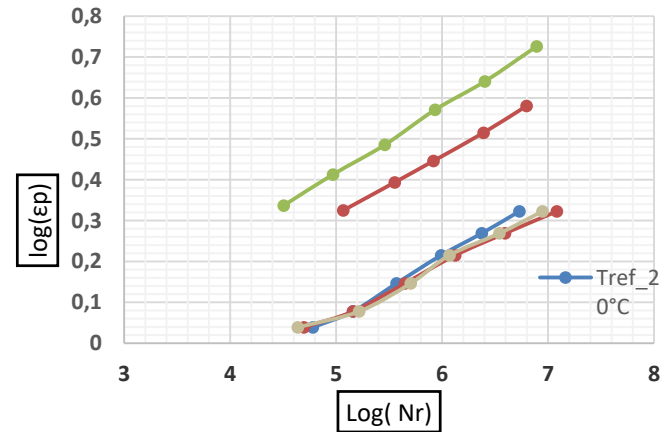
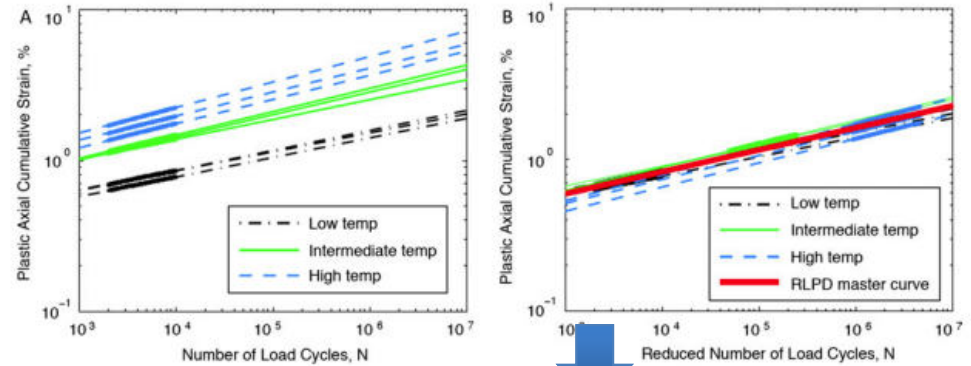
$$\text{Log}(aT) = 2 * (\text{log}(T_i) - \text{log}(T_{ref}))$$

$$RD(BBAO) = 0,0005 * N^{0,5058} * T^{1,01}$$

# Principe d'équivalence Temps Température Appliquée à l'orniérage



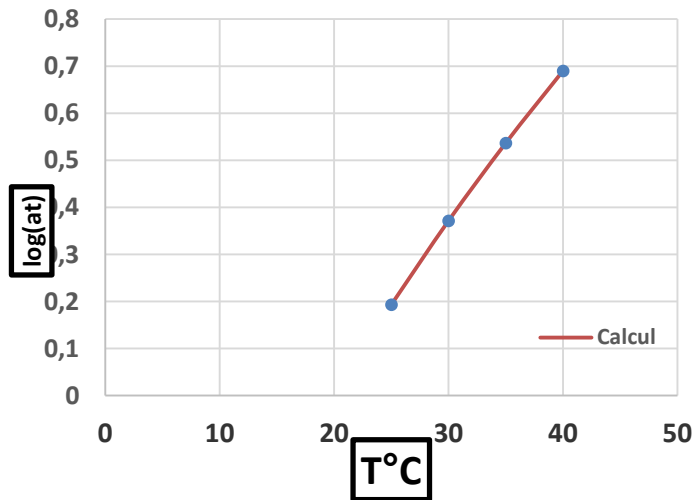
Construction de la courbe maitresse (BBAO)



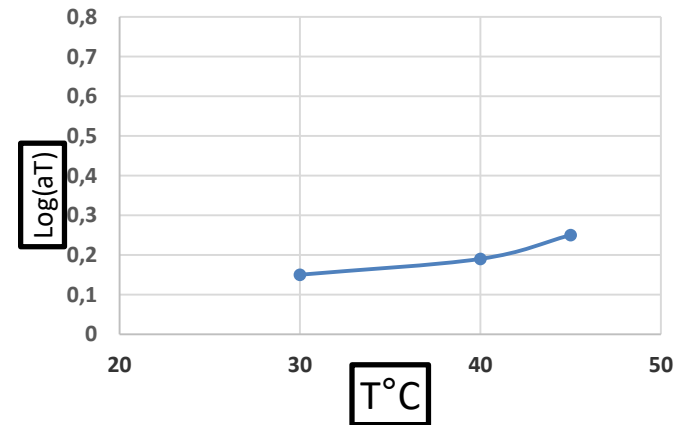
[1] S. Khosravifar, I. Haider, Z. Afsharikia, et C. W. Schwartz, « Application of time–temperature superposition to develop master curves of cumulative plastic strain in repeated load permanent deformation tests », *Int. J. Pavement Eng.*, vol. 16, n° 3, p. 214-223, mars 2015



# Principe d'équivalence Temps-Température appliqué à l'orniérage



BBAO



Biblio



# Merci de votre attention

Christophe PETIT  
Université de LIMOGES  
Bd J. DERCHE, EGLETONS  
06 82 40 36 25, [christophe.petit@unilim.fr](mailto:christophe.petit@unilim.fr)

**anr**<sup>®</sup> MACADAM