

**Dimensionnement d'une voie ferrée
en enrobé bitumineux.
Extrait du Projet REVES**

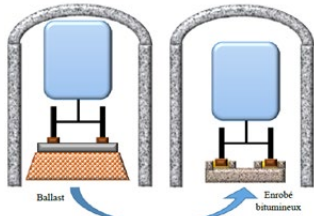
Thomas GABET

**Laboratoire MIT (Matériaux pour Infrastructures de Transport),
département MAST (Matériaux et structures),
Université Gustave Eiffel.**

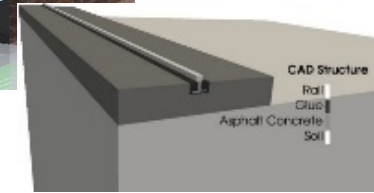
Projet FUI « REVES » : objectifs du projet

(Réduction de l'Épaisseur de Voie en Exploitation Souterraine)

Objectif du projet



Augmenter le gabarit des tunnels



Méthode

Remplacement
ballast + traverses
↓
couche d'enrobé

Quelques contraintes techniques

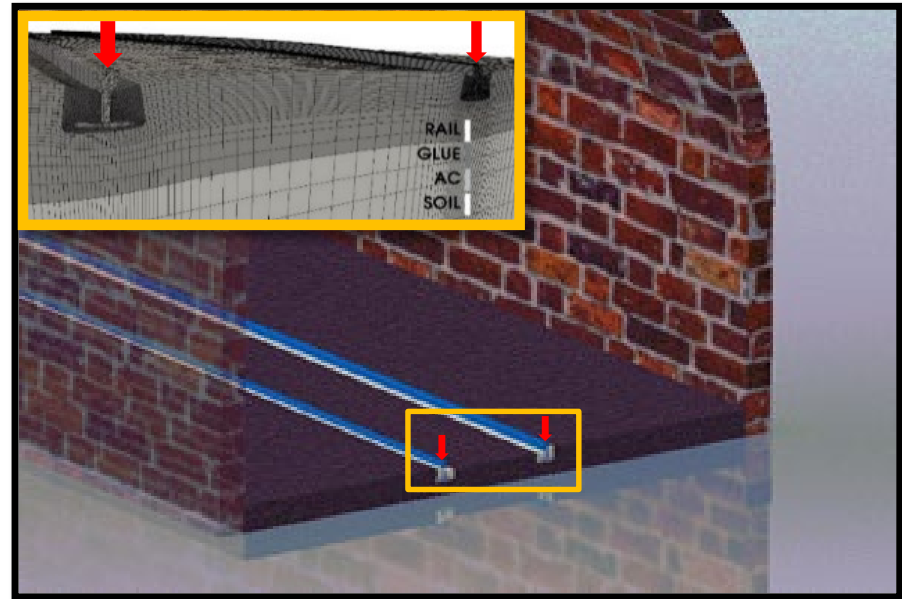
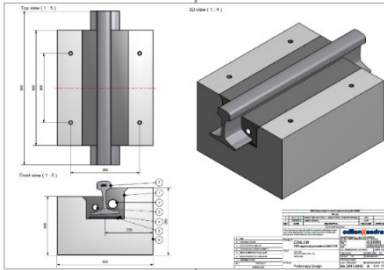
- la structure ferroviaire doit inclure un enrobé bitumineux
- l'appui du rail sur l'enrobé devra être continu
- le maintien du rail pourra être réalisé par collage, par le biais de fixations ou de manière mixte

Les partenaires



Une des solutions techniques proposées

solution « rail noyé » (Edilon-Colas)



Dimensionnement des enrobés dans les structures

- **Dimensionnement à la panne**
 - **Train à l'arrêt dans un tunnel => Tassement de l'enrobé**
- **Dimensionnement à la fatigue**
 - **Le trafic ferroviaire génère une perte de raideur de l'infrastructure**
- Dimensionnement aux tassements de trafic
- Dimensionnement aux sollicitations thermiques

Dimensionnement à la panne : viscoplasticité des enrobés

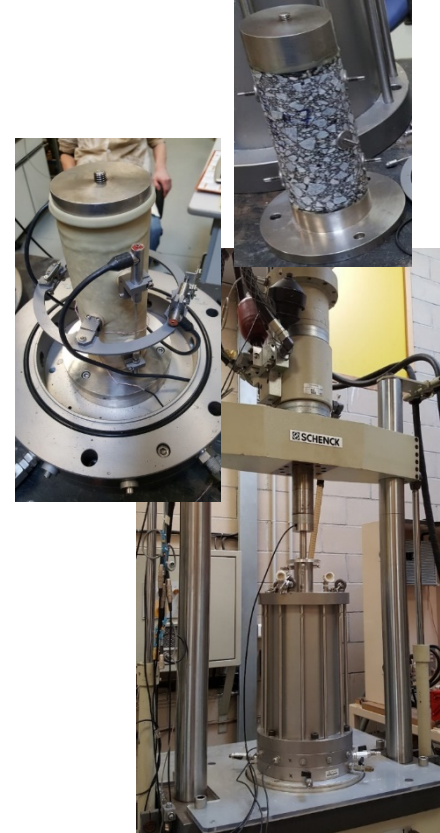
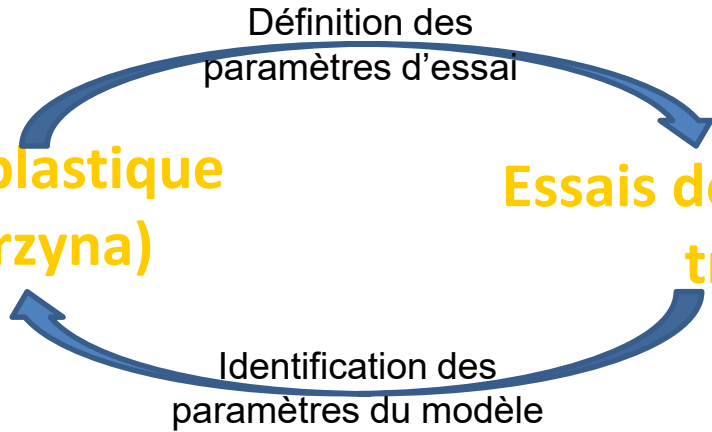


Thèse Cifre (2016-2019)
 « Comportement d'un enrobé bitumineux sollicité par des rails posés en appui continu »



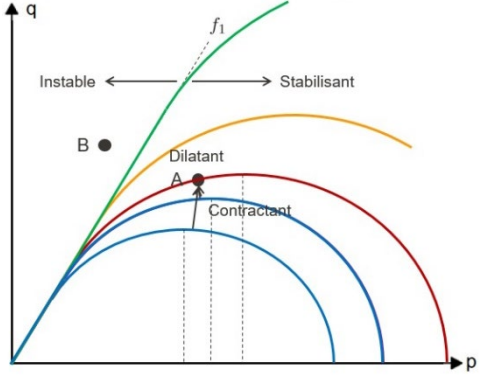
Modélisation viscoplastique
 3D des enrobés (Perzyna)

Essais de fluage
 triaxiaux



Taux de déformations VP : $\frac{\dot{\varepsilon}^{vp}}{\dot{\varepsilon}} = \frac{1}{\eta} \langle f \rangle^N \frac{\partial f}{\partial \bar{\sigma}}$

Variable d'écrouissage : $p_c = p_{c0} (1 + b \varepsilon_d^{vp})$



Simulations numériques

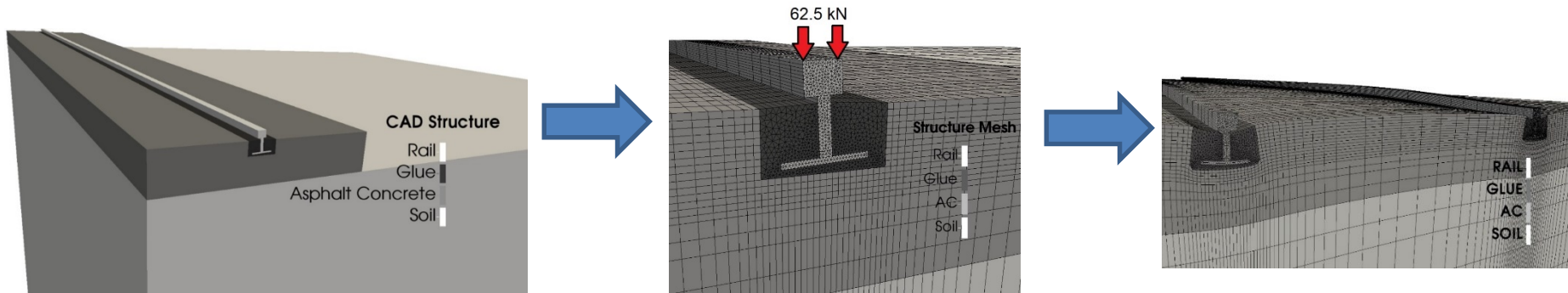
Dimensionnement à la panne : simulations numériques



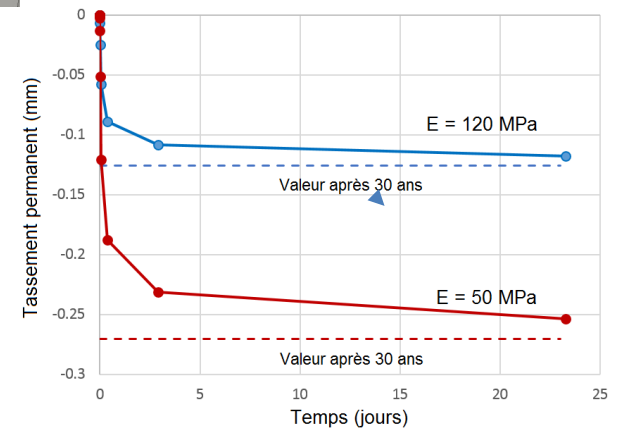
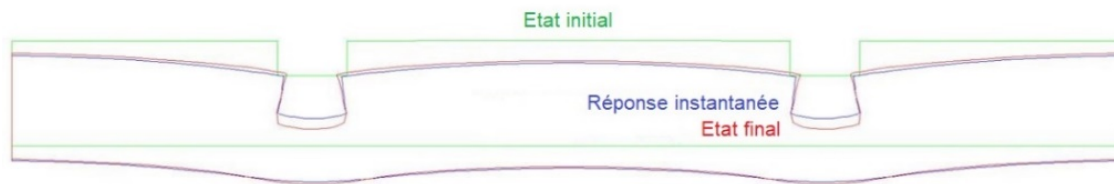
Thèse Cifre (2016-2019)
 « Comportement d'un enrobé bitumineux sollicité par des rails posés en appui continu »



Prédiction du tassement de l'infrastructure

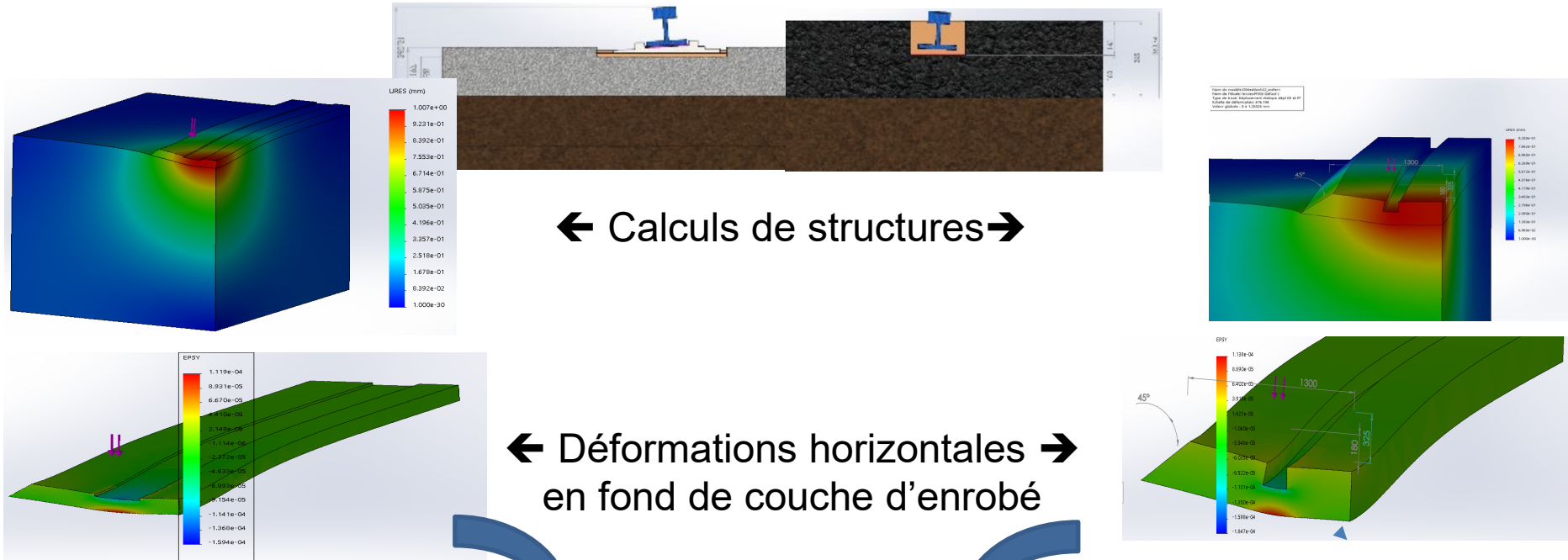


- Tassement acceptable / standards SNCF
- Nécessité d'avoir une plateforme de qualité
- Peu d'évolution après stabilisation de la voie



Dimensionnement à la fatigue : principe

Calcul structurel élastique linéaire + lois de fatigue



← Calculs de structures →

← Déformations horizontales en fond de couche d'enrobé →

Durée de vie estimée:
Plusieurs décennies

Durée de vie estimée:
Plusieurs décennies



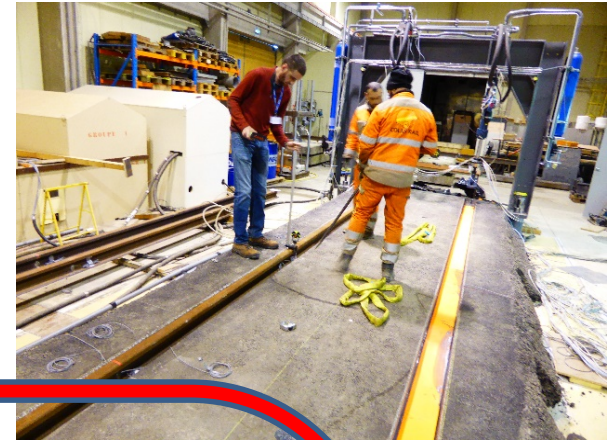
Fatigue laws

Essais sur maquette à échelle 1 à Nantes

Plateforme GNT + EB

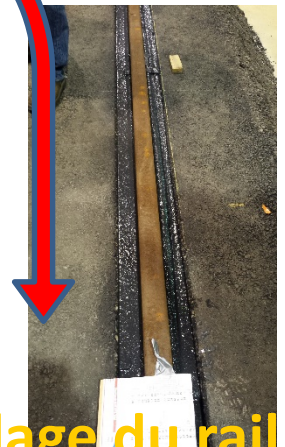
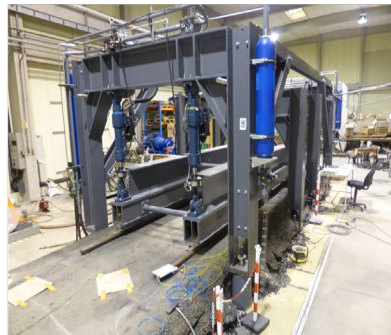
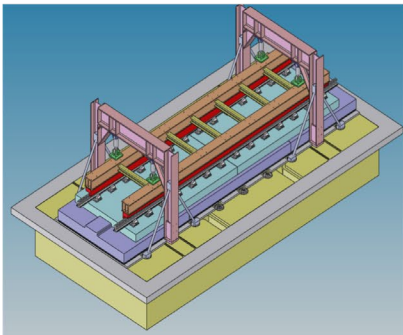


Sciage de l'EB + mise en place du rail



Instrumentation

→ Essais de chargement dynamique avec SySIFe !



Collage du rail

Présentation du dispositif Sysife



Merci de votre attention!

Thomas.gabet@ifsttar.fr
MIT/MAST/université Gustave Eiffel

Et merci aux partenaires du projet REVES !

«Cerema»



edilon)(sedra



IFSTTAR

