Journée d'Etude de la Route et des Infrastructures

JERI

Arrêts de bus: «Success stories»

Nibuxs

Ingénieurs civils spécialisés en construction routière

Contenu

1. Contexte et situation actuelle
2. Causes de l’endommagement
3. Limites des normes
4. Projet : Conception des arrêts de bus
5. Inventaire des ‘Success Stories’
6. Sections expérimentales

Contexte et situation actuelle

- Problématique universelle
- Tendance générale: Augmentation de l'offre des Transports Publics
  - Amélioration des fréquences: Augmenter le nombre de véhicules, Aménagement de voies réservées
  - Augmentation de la capacité des véhicules (Bus articulés, Bus à haut niveau de service: BHNS)
- Conséquence sur les dégradations :
  - Apparition plus rapide
  - Augmentation de l'ampleur

Contexte et situation actuelle

- Principales dégradations :
  - Ornières
  - Fissures diverses
  - Affaissements

Causes de l'endommagement

1) Vitesse de circulation faible (struct. bitumineuses)

- <u>Orniérage</u>:

  Effet faibles vitesses ⇔ Effet températures élevées

- <u>Fatigue</u>:

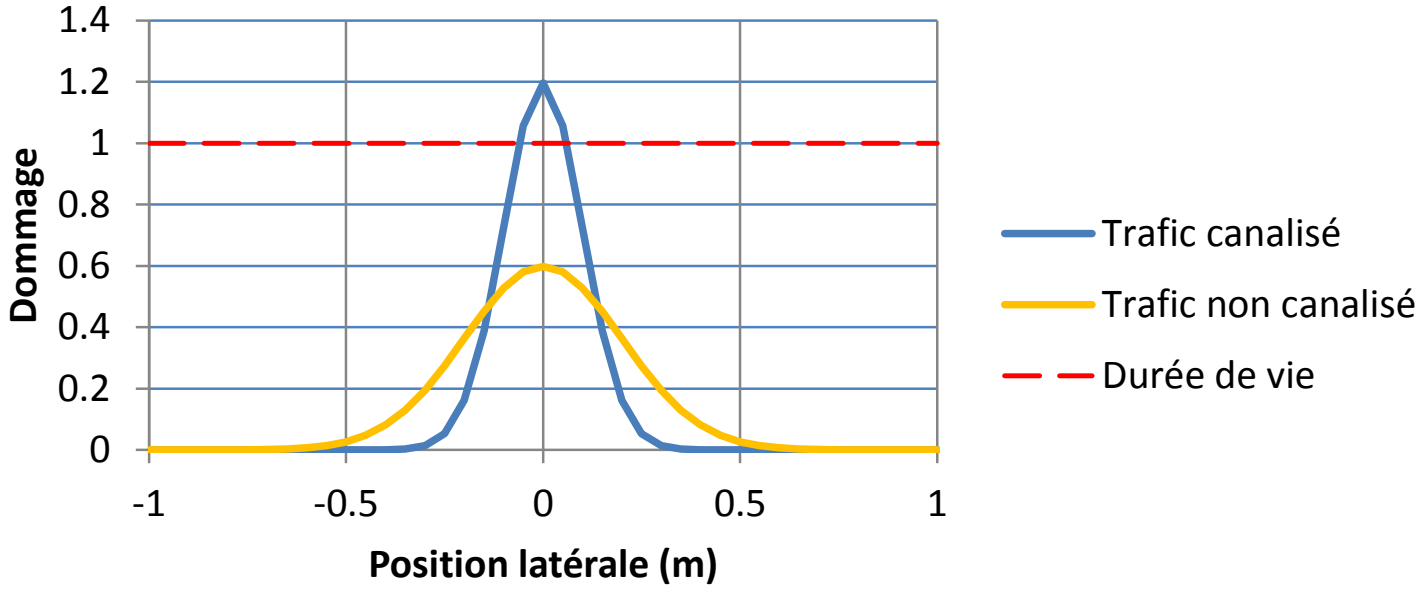
  Module de rigidité diminue (comportement viscoélastique)

  → La structure se déforme plus → plus exposée à l'endommagement par fatigue mécanique

Causes de l'endommagement

2) Canalisation du trafic: La sollicitation est appliquée à la même position latérale pour:

- Orniérage: sollicitation = pression verticale
- Fatigue: sollicitation = déformation / contrainte



Limites des normes

Dimensionnement suisse: Bases = Tests AASHO (1961)

- Approche du Structural Number (SN 640 320): Méthode AASHTO insensible au rôle et position des couches dans la structure
- Totalement empirique: Valable pour les charges et les matériaux en vigueur lors du test
- Trafic peu canalisé
- Prise en compte lacunaire des matériaux performants: AC EME, Produits Entreprises, …

Limites des normes

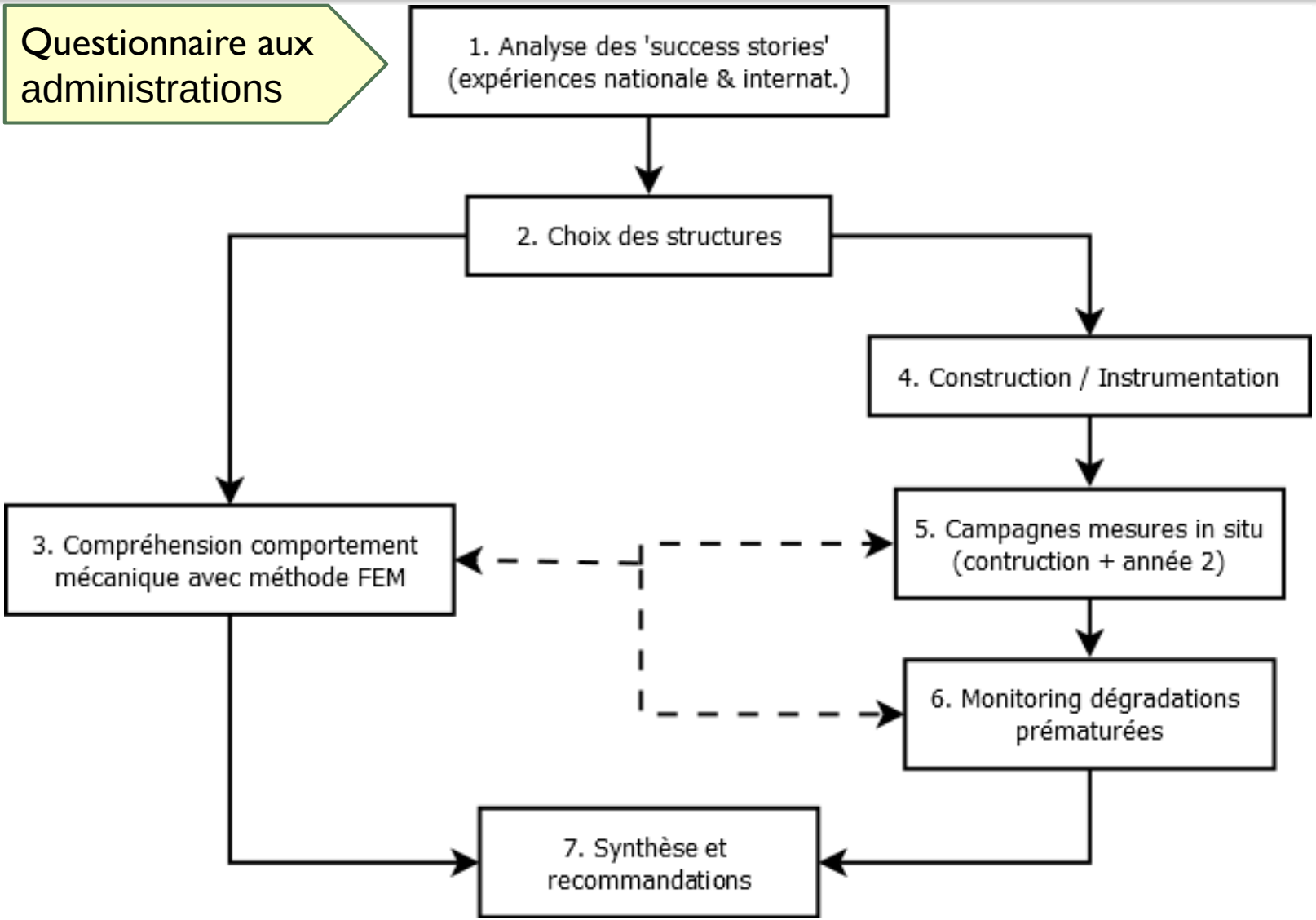
Solutions pour les voies/arrêts de bus :

- Formules OCDE (début 1990) : évaluation actualisée des facteurs d'équivalence
- Méthodes dimensionnement mécanique (analytique):
  - Optimisation épaisseurs et emplacement des couche des matériaux dans la structure
  - Calcul dommage
- Majoration rationnelle des sollicitations:
  - CERTU (FR): Majorer le trafic par facteur = 1.0 ~ 2.0
  - DE: Considération de la classe de trafic supérieure ou nombre de bus + largeur de voie : facteur = 1.0 ~ 2.0

Projet : Conception des arrêts de bus

- Genèse: Ancienne EK 5.03 Dimensionnement
- Financement projet: OFROU + 3 partenaires
- Philosophie: Success stories
  - Rassembler les bonnes expériences
  - Approche pratique
  - Expliquer mécaniquement ce qui fonctionne
  - Apporter des réponses à court terme

Projet : Conception des arrêts de bus



Inventaire des success stories

Famille structure	Désignation structure
Rigide	Dalles béton, avec et sans goujons
	Dalle béton armé continu
Bitumineux	Enrobés à haut module (AC EME C1/C2)
	Enrobés spéciaux (produits entreprises) Exemple : Multicol®, Saparof®, BP Structur®, Colao®, …
	Enrobés avec additifs Exemple : Gilsonite, Selenizza, …
Mixte/Composite	Enrobé percolé (PA + coulis ciment ou résine)
	White-Topping / Béton de ciment mince collé (BCMC)
Autre / préfabriqués	Pavés (Pflästerungen)
	Panneaux caoutchouc

+ Questionnaire en cours de distribution

Sections expérimentales

La Chaux de Fonds:

- Place de la Gare
- Nouvelle construction : été 2014
- Surface bitumineuse (service hivernal)
- Structure 100% bitumineuse
- Trafic T3 / T5

Couche	Epaisseur (mm)
AC 11 S PmB	40
AC B 16 S PmB	60
AC T 32 S	120
Grave	530

Sections expérimentales

Lausanne:

- Reconstruction de la superstructure existante: été 2015
- Surface:
  40mm BFUP +Gravillonnage
- Trafic T4 / T5

Couche	Epaisseur (mm)
BFUP	40
AC EME 22 C1	120
AC T 22S	80
Grave	existante

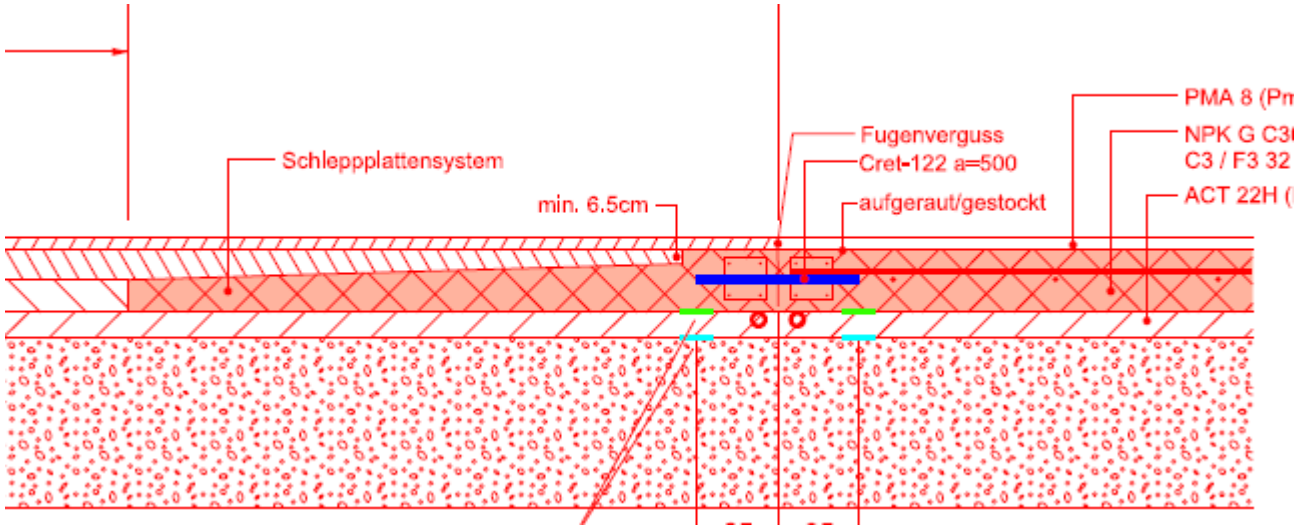
Sections expérimentales

Zurich:

- Reconstruction complète: automne 2015
- Surface: PMA8
- Structure: Béton armé continu sur enrobé Trafic T5 (avec BHNS)

Couche	Epaisseur (mm)
PMA 8	40
Dalle BAC	180*
AC T 22S	80
Grave	520

* Epaisseur calculée = 140 mm,
augmentée pour respecter critère enrobage armatures



Sections expérimentales

- Campagnes de mesures (CdF + Lausanne)
  - Déformation

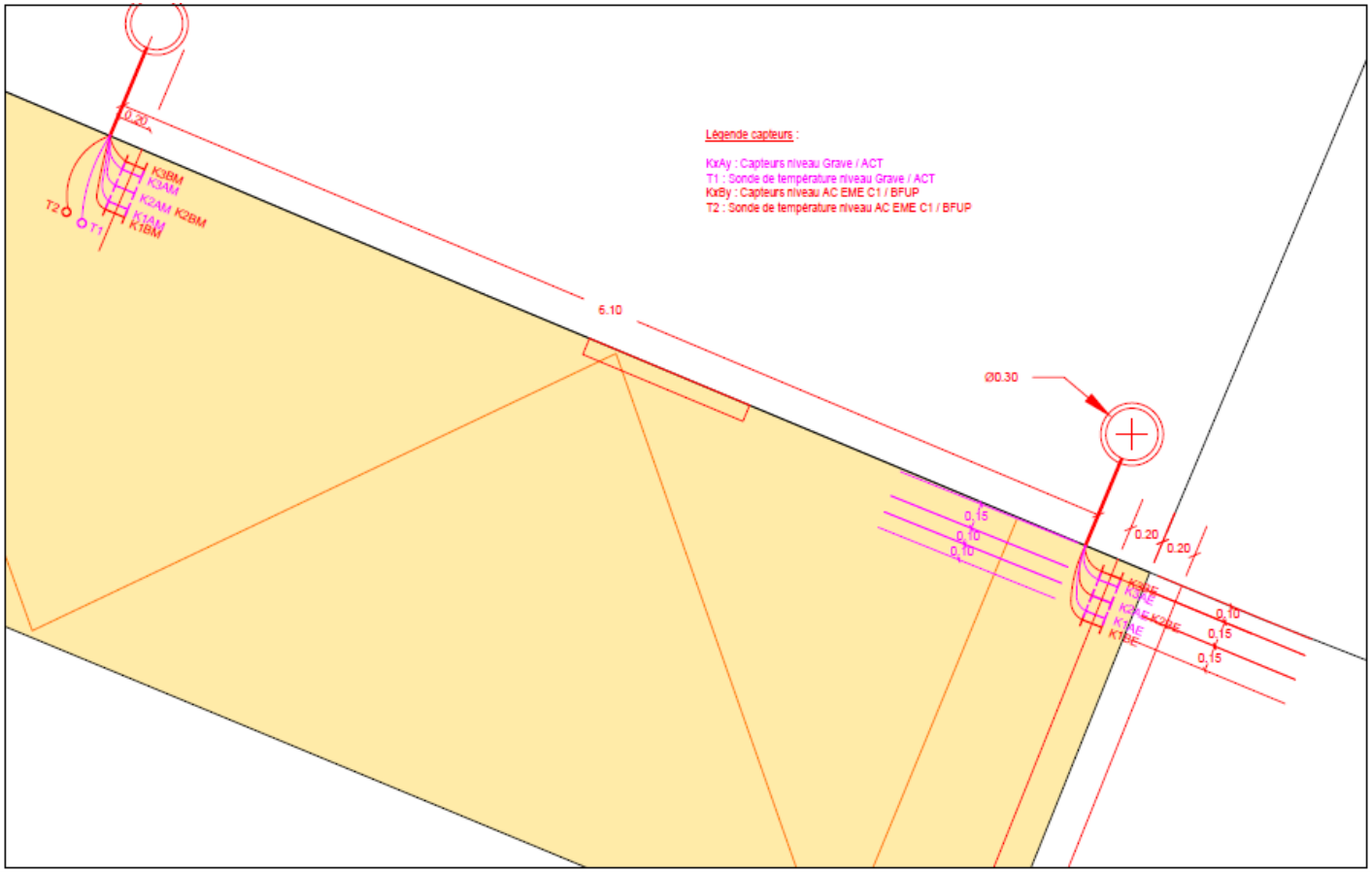
  - Portance

→ Mesures milieu + bords

Sections expérimentales: Exemple d'analyse

- Site Lausanne – Disposition des capteurs

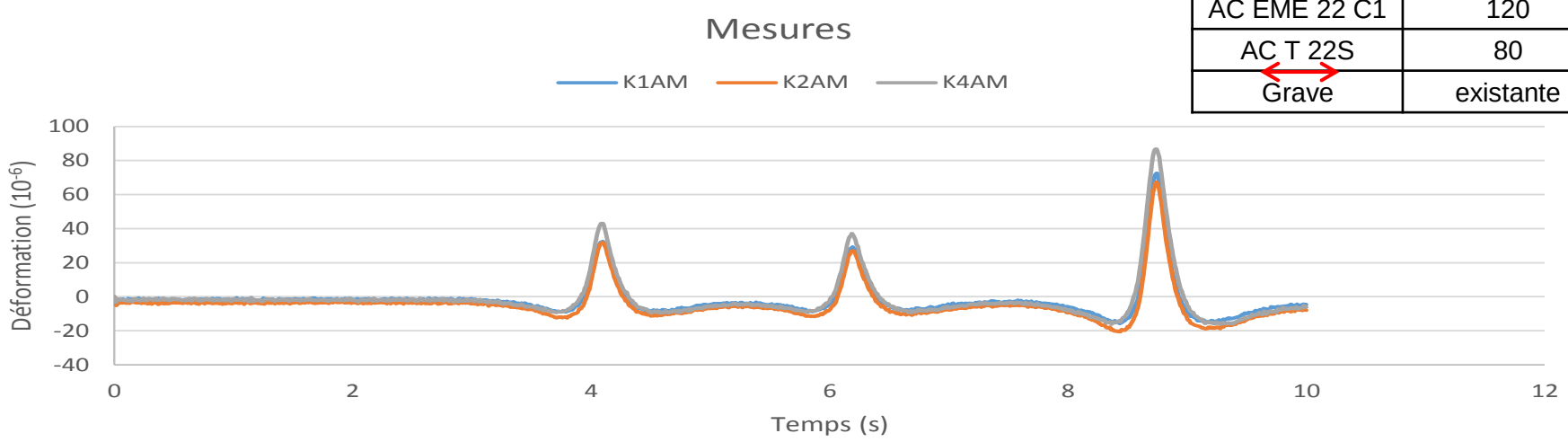
Couche	Epaisseur (mm)
BFUP	40
AC EME 22 C1	120
AC T 22S	80
Grave	existante

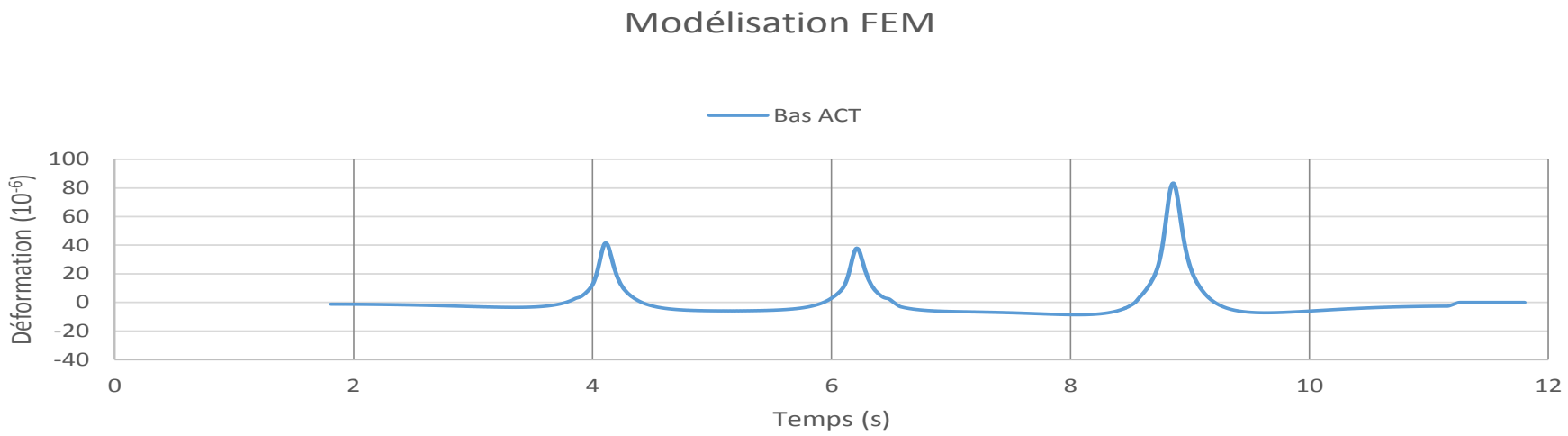


Sections expérimentales: Exemple d'analyse

- Site Lausanne – Mesures vs Calculs

Couche	Epaisseur (mm)
BFUP	40
AC EME 22 C1	120
AC T 22S	80
Grave	existante

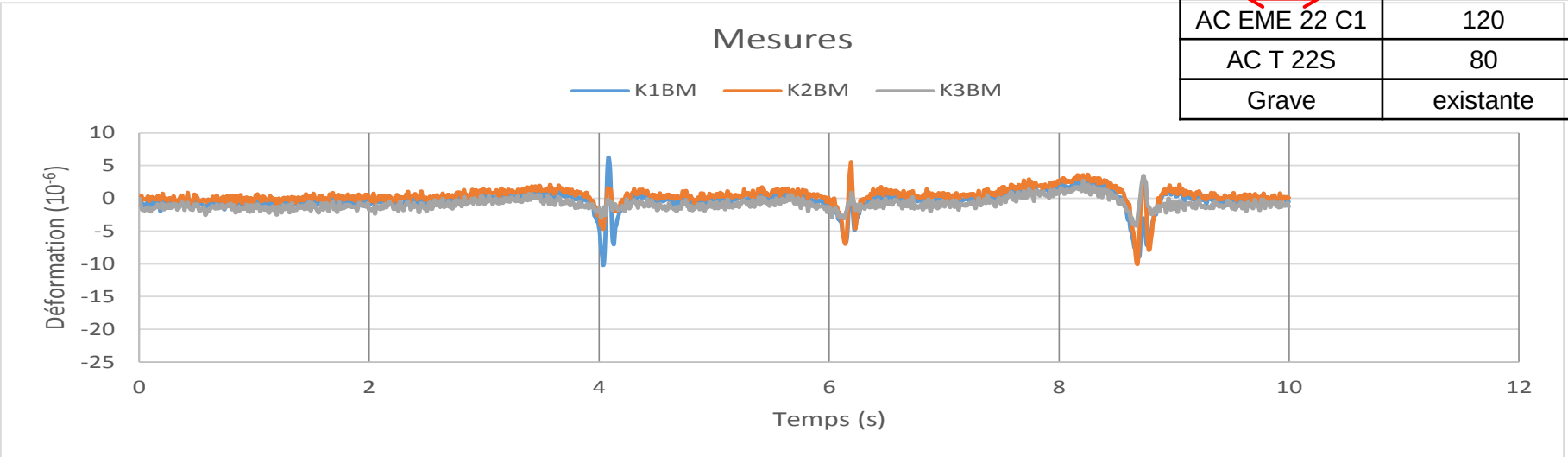


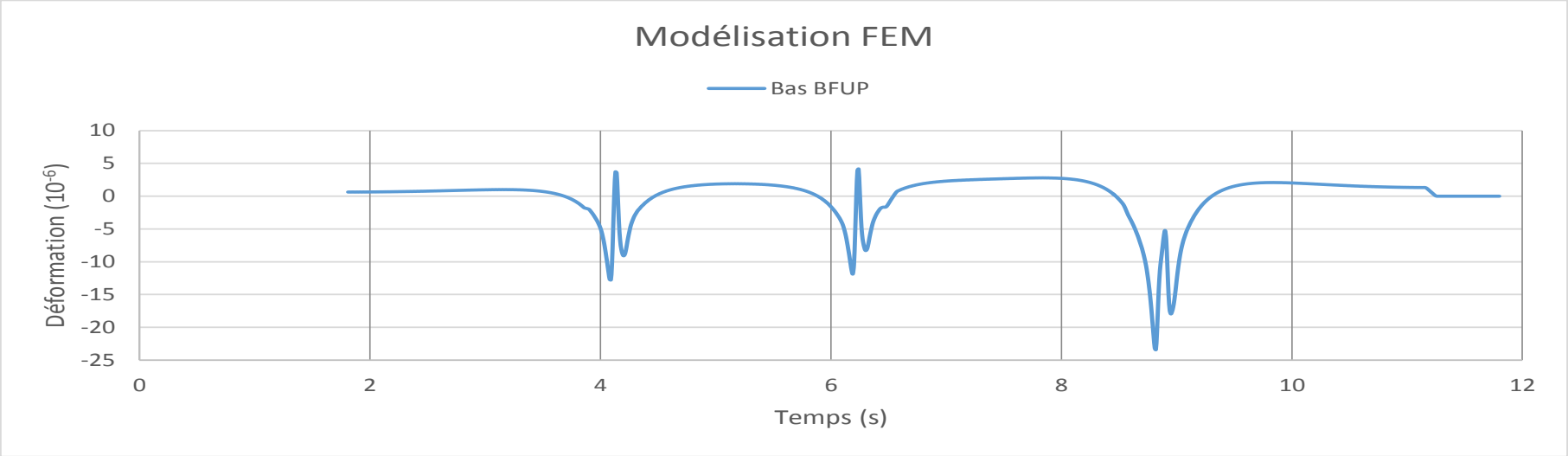


Sections expérimentales: Exemple d'analyse

- Site Lausanne – Mesures vs Calculs

Couche	Epaisseur (mm)
BFUP	40
AC EME 22 C1	120
AC T 22S	80
Grave	existante





Merci pour votre attention