



Cerema



IFSTTAR



Expérimentation de la poutre VIPP de Clerval

Instrumentation par fibres optiques

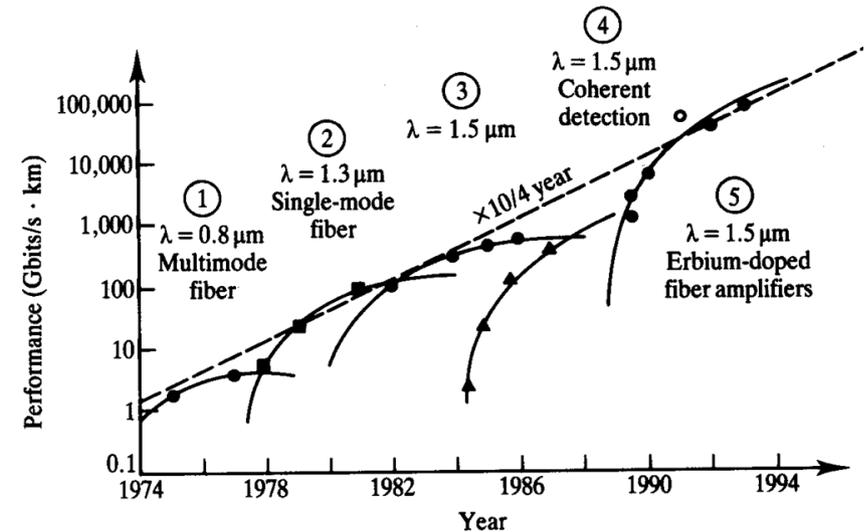
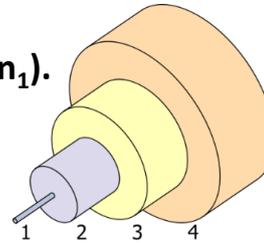
KHADOUR Aghiad (IFSTTAR/ COSYS-LISIS)

QUIERTANT Marc (IFSTTAR/ MAST-EMMS)

Fibres Optiques: Généralités

➤ Évolution des fibres optiques pour des applications Telecom:

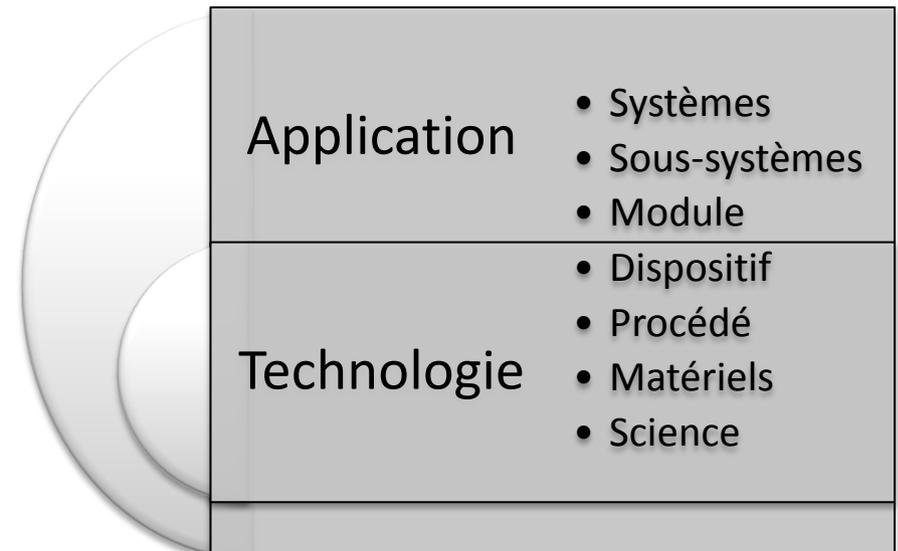
1. Cœur (indice de réfraction n_0).
2. Gaine optique (indice de réfraction n_1).
 $n_0 > n_1$
3. Revêtement primaire
4. Gaine mécanique



➤ Vers les applications (capteur):

Avantages:

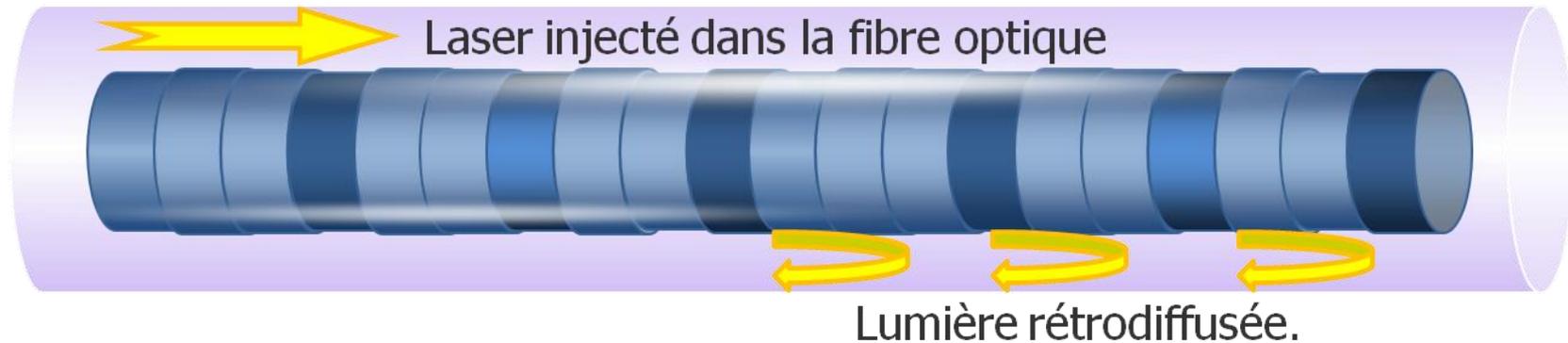
- Passive.
- Isolation galvanique (Insensibilité électromagnétique).
- De petite taille et léger.
- Élément sensible et support de transmission de l'information confondus.
- Bande passante élevée.



Fibres Optiques: Capteurs distribués

✦ Mécanisme de détection:

La rétrodiffusion Rayleigh est le résultat des imperfections dans la fibre optique:



⚠ Rétrodiffusion Rayleigh donne une « **empreinte** » spatiale permanente tout le long de la fibre optique.

Fibres Optiques: Capteur distribué

- ✦ Les variations de la température et les déformations changent les « empreintes » de la rétrodiffusion Rayleigh:



La mesure de la variation du spectre Rayleigh permet de trouver la variation de la température et/ou les déformation sur toute la longueur de la fibre optique.

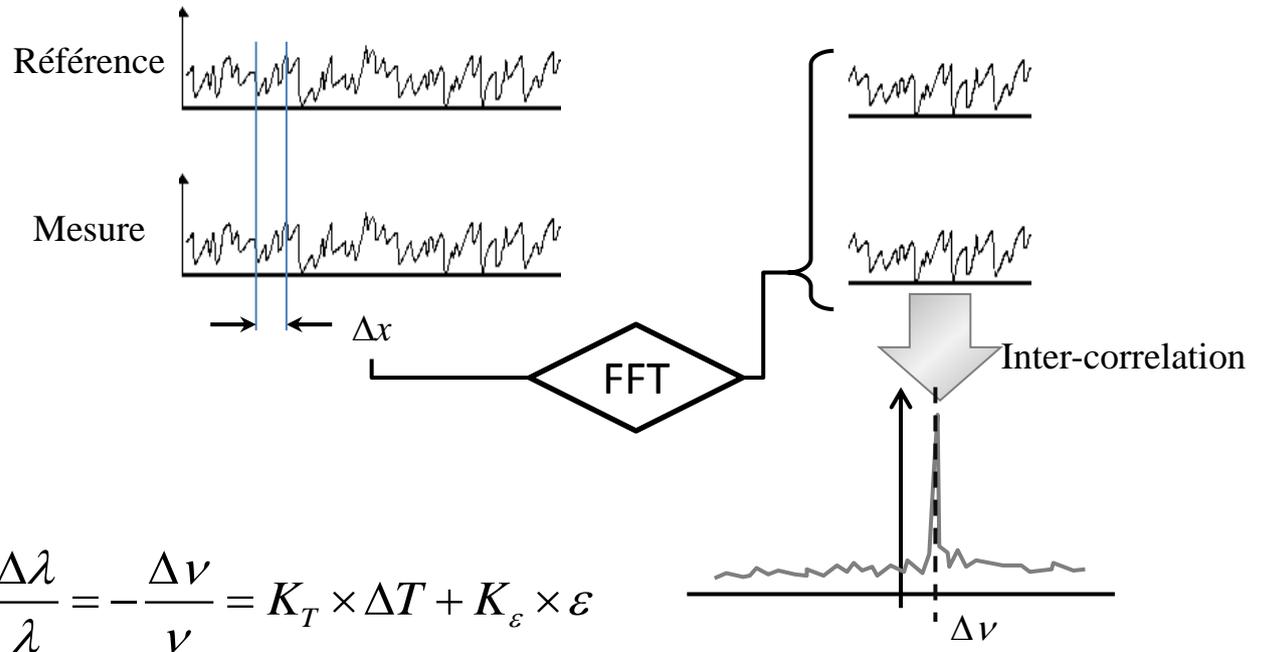
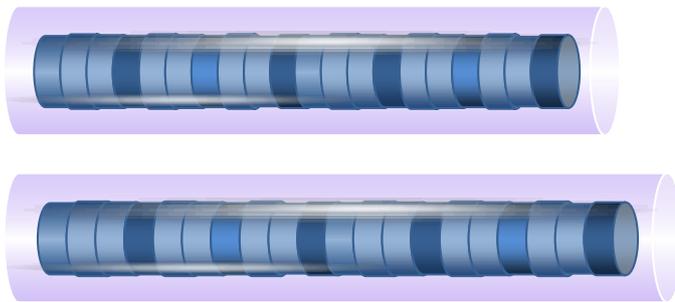
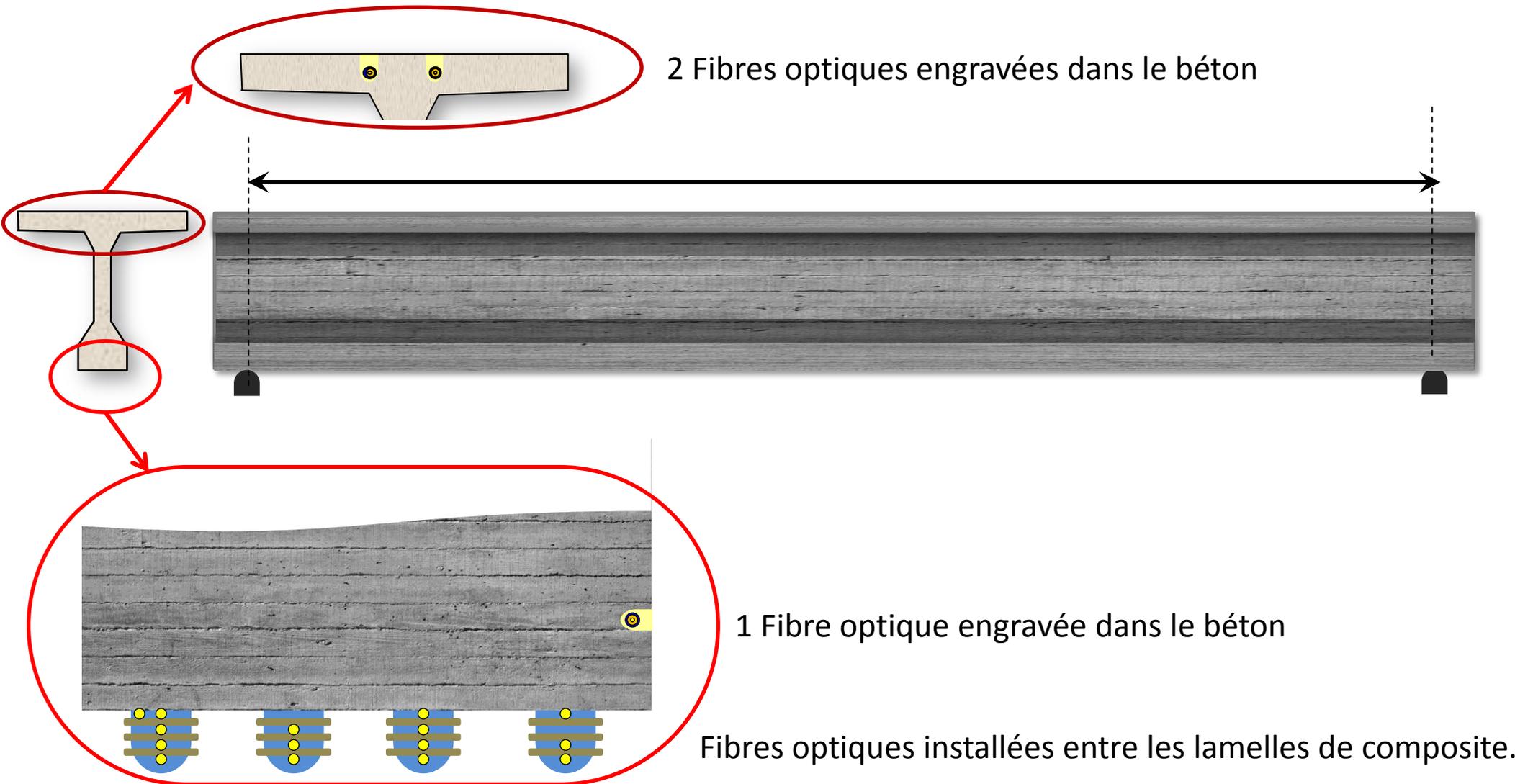


Schéma d'instrumentation

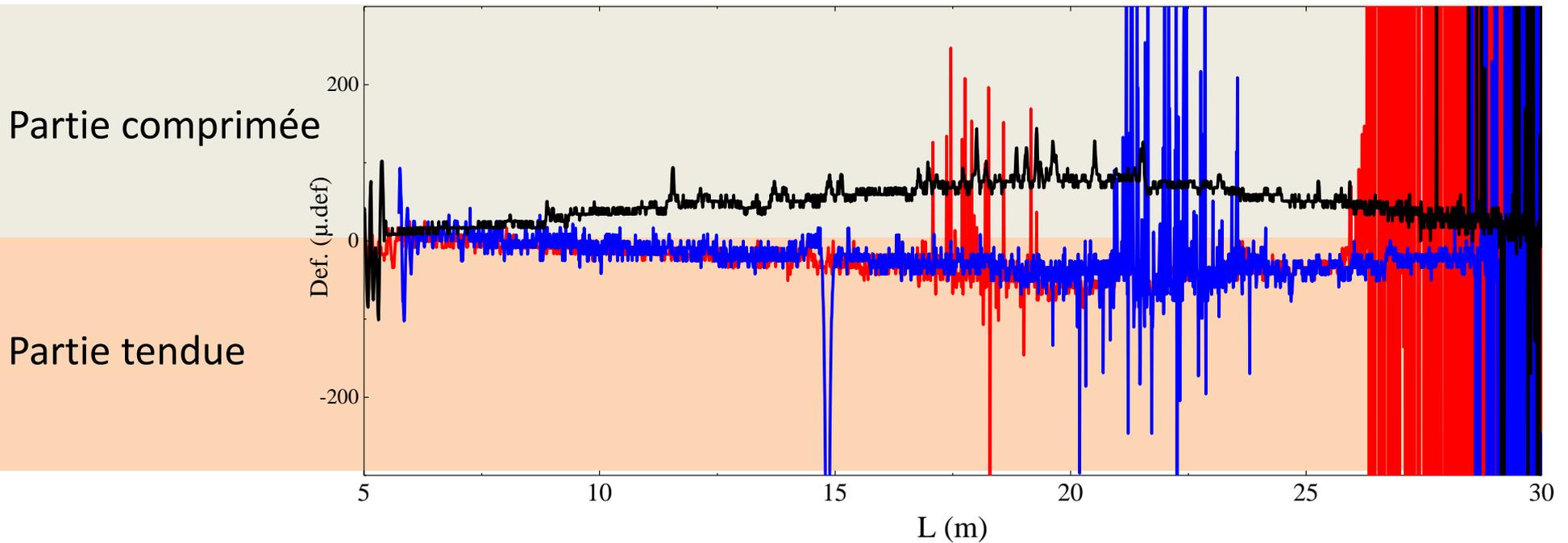
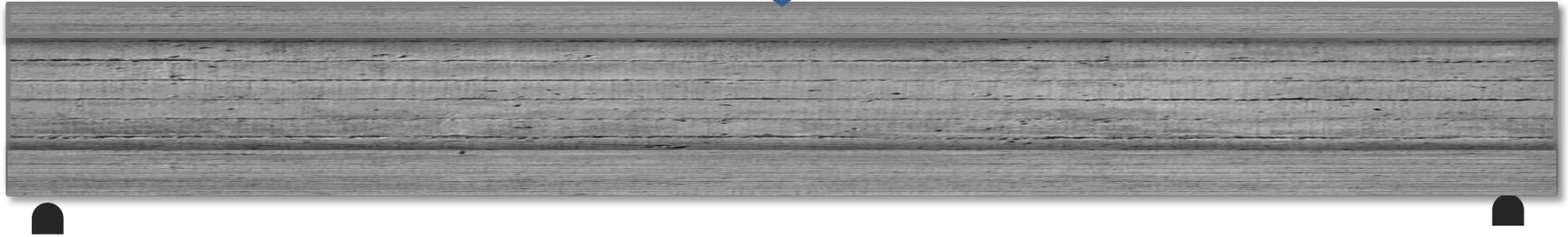
✦ Positionnement des fibres optiques:



Profils de déformation mesurés

✦ Mesures dans le béton, avant le renforcement par composites collés.

100kN

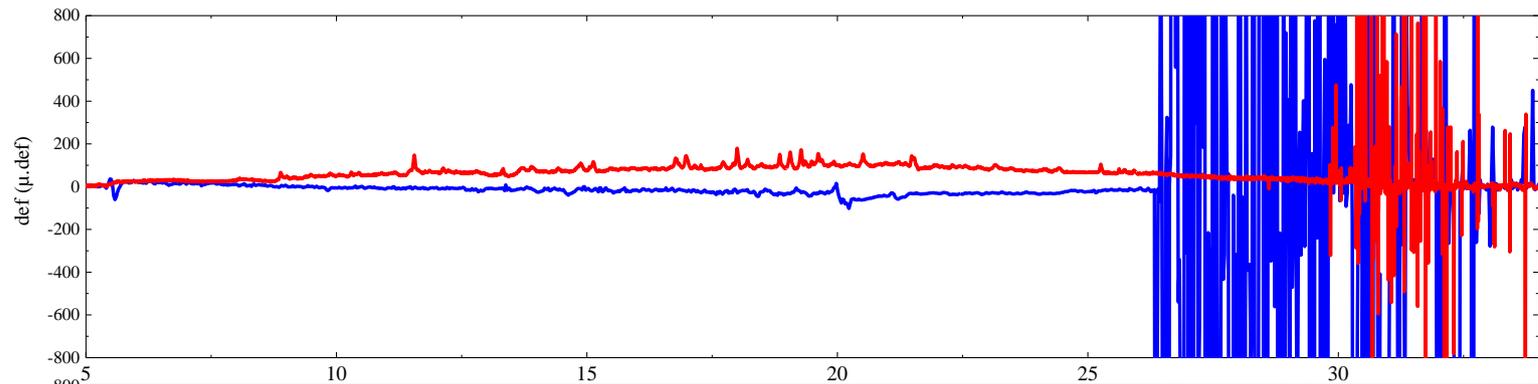


Profils de déformation mesurés

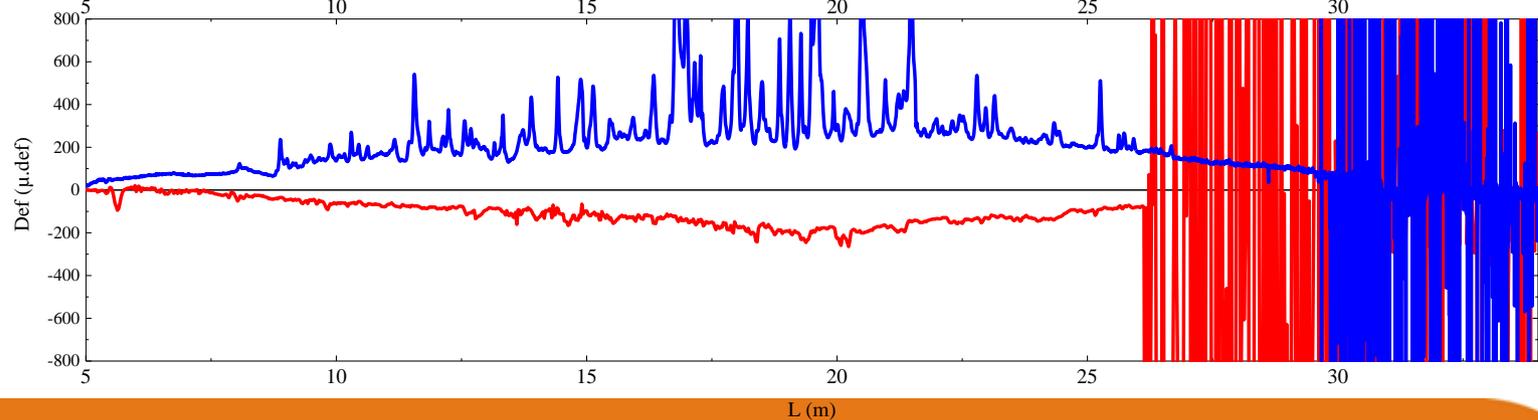
✦ Mesures dans le béton, après le renforcement par composites collés.



100kN:

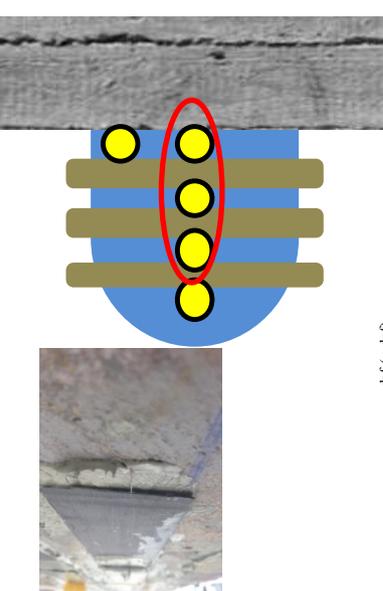
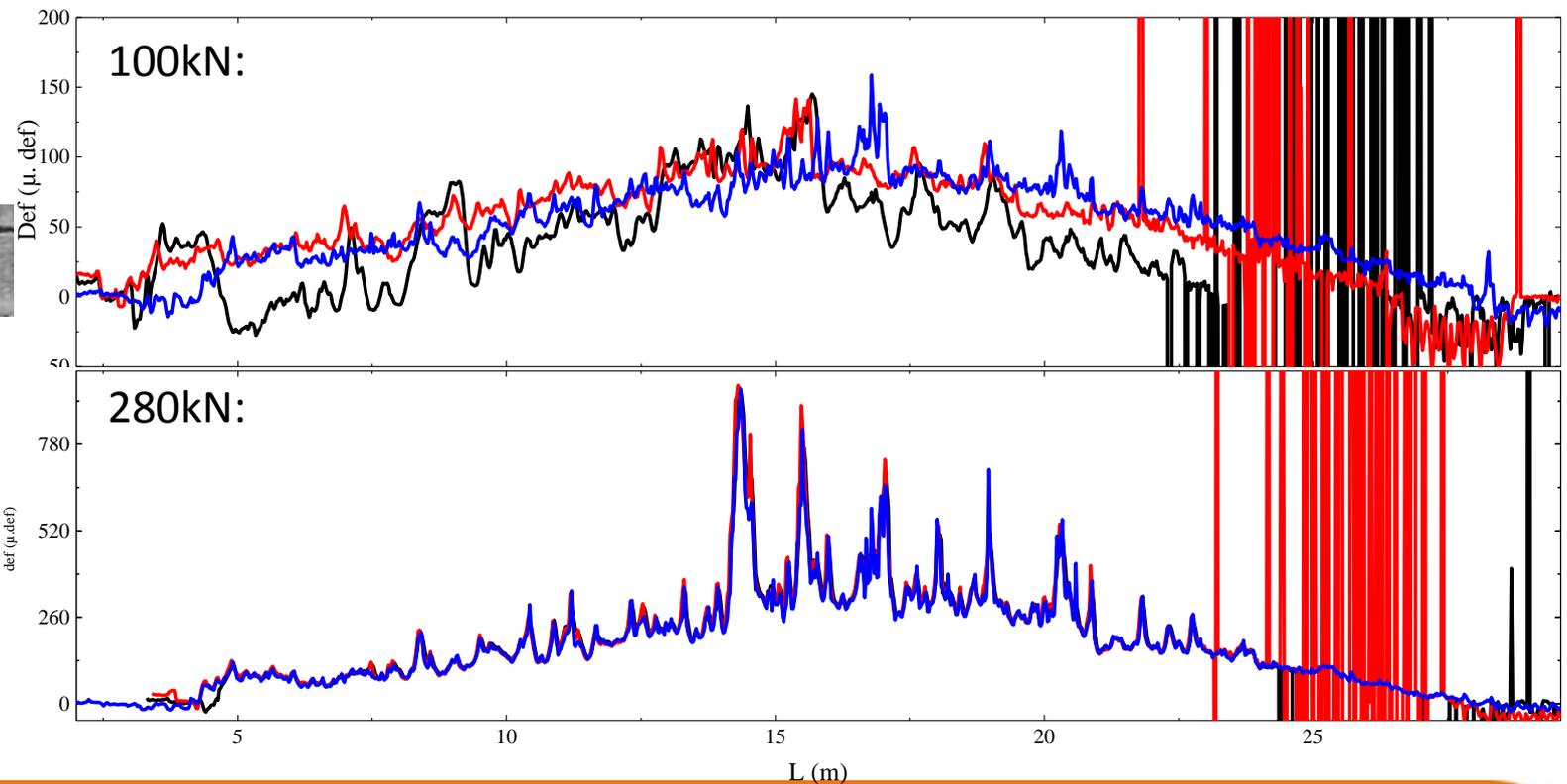


280kN:



Profils de déformation mesurés

✦ Mesures entre les composites.



Conclusion

- ✦ Démonstration de la faisabilité à grande échelle:
 - Capteur peu intrusif (entre les lamelles de composite).
 - Capteur utilisable dans les conditions de chantier.
 - Nécessite une mise en œuvre soignée.

- ✦ Traitement et analyse en cours.

Merci de votre attention

Pour en savoir plus

Aghiad.khadour@ifsttar.fr

Marc.quiertant@ifsttar.fr