



Capteurs monolithiques à fibre optique pour la mesure de charge et la surveillance à long terme des infrastructures routières

Nicolas AUBERT - DIMIONE Systems
SHM France – Nantes – 14 mars 2023

1. Présentation de l'entreprise DIMIONE Systems
2. Fonctionnement de la mesure répartie par fibre optique
3. Câble multicouche ou monolithique
4. Exemples d'applications de mesures de déformation ou de température réparties par fibre optique
 1. Pour des mesures dynamiques, à court terme
 2. Pour des mesures statiques, à long terme
5. Conclusion

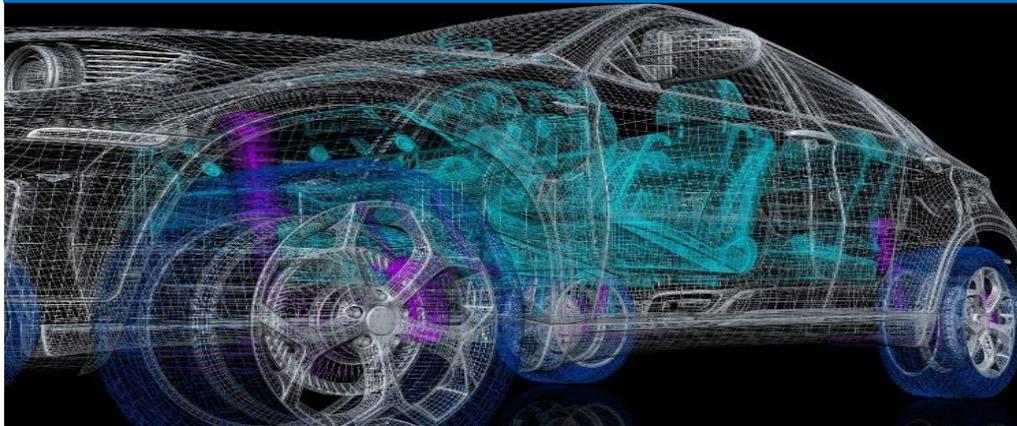
- **Créée en 2014, DIMIONE Systems est un fournisseur de solutions OptoElectroniques, avec plus de 60 ans d'expérience cumulée dans le domaine de la Photonique**

- ▶ **Siège Ile de France**
Brunoy (91)
- ▶ **Antenne Sud-Ouest**
Bayonne (64)
- ▶ **Présence en France, Belgique, Luxembourg, Espagne, Portugal, Italie, Suisse**



Nous sommes spécialisés dans la vente et le conseil de **Technologies Photoniques** pour la **Mesure par Fibre Optique** ainsi que les **Tests Photoniques**

MESURE PAR FIBRE OPTIQUE



Automobile, Aérospatial, Génie Civil, Sécurité

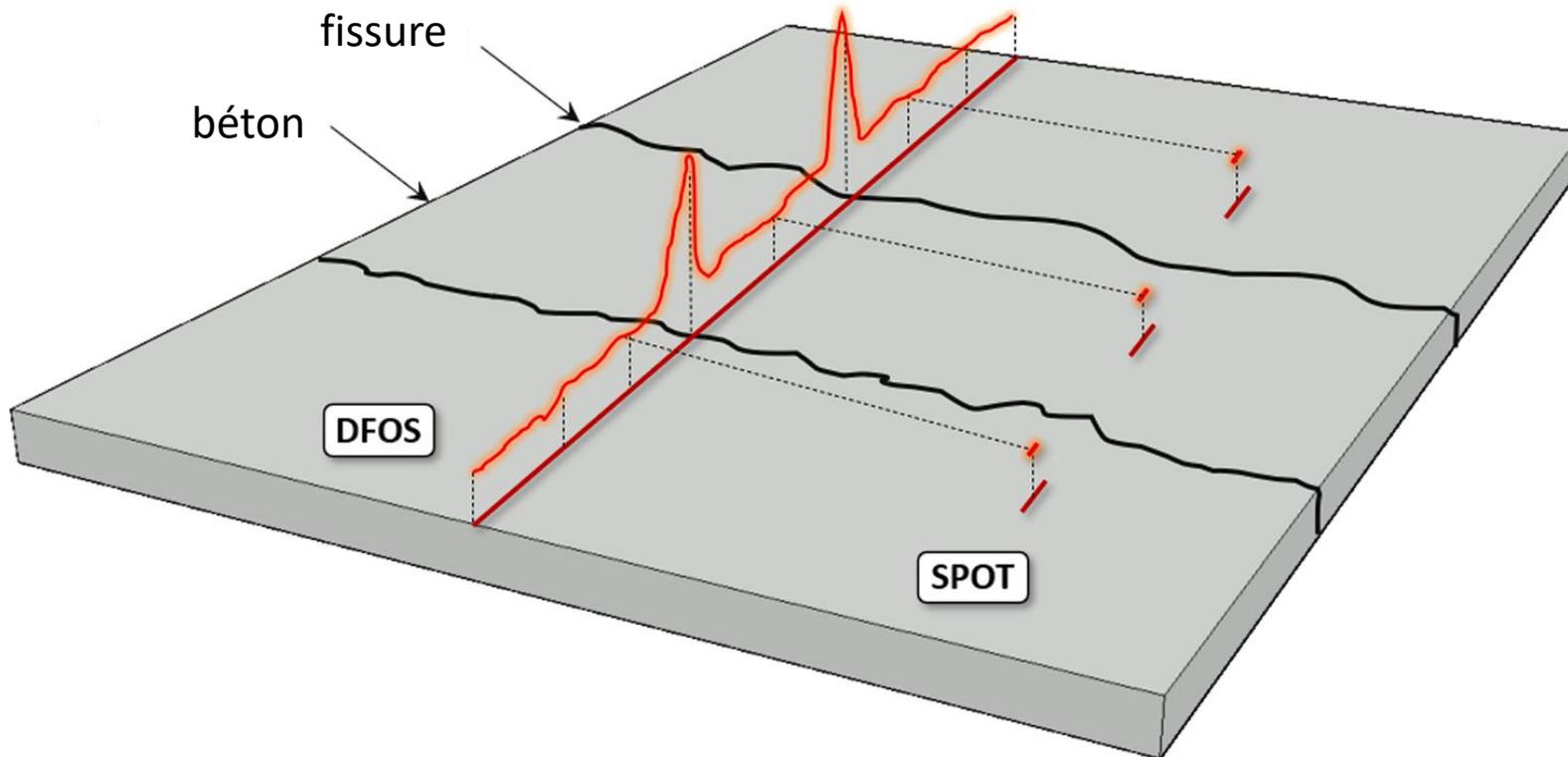
Des solutions de détection qui fournissent des données et des informations non disponibles avec les systèmes d'acquisition conventionnels.

TEST ET CONTRÔLE PHOTONIQUE



Télécom, Datacom, Aérospatial, Défense

Des équipements de test innovants pour qualifier les composants ou les réseaux optiques déployés en télécom et datacom

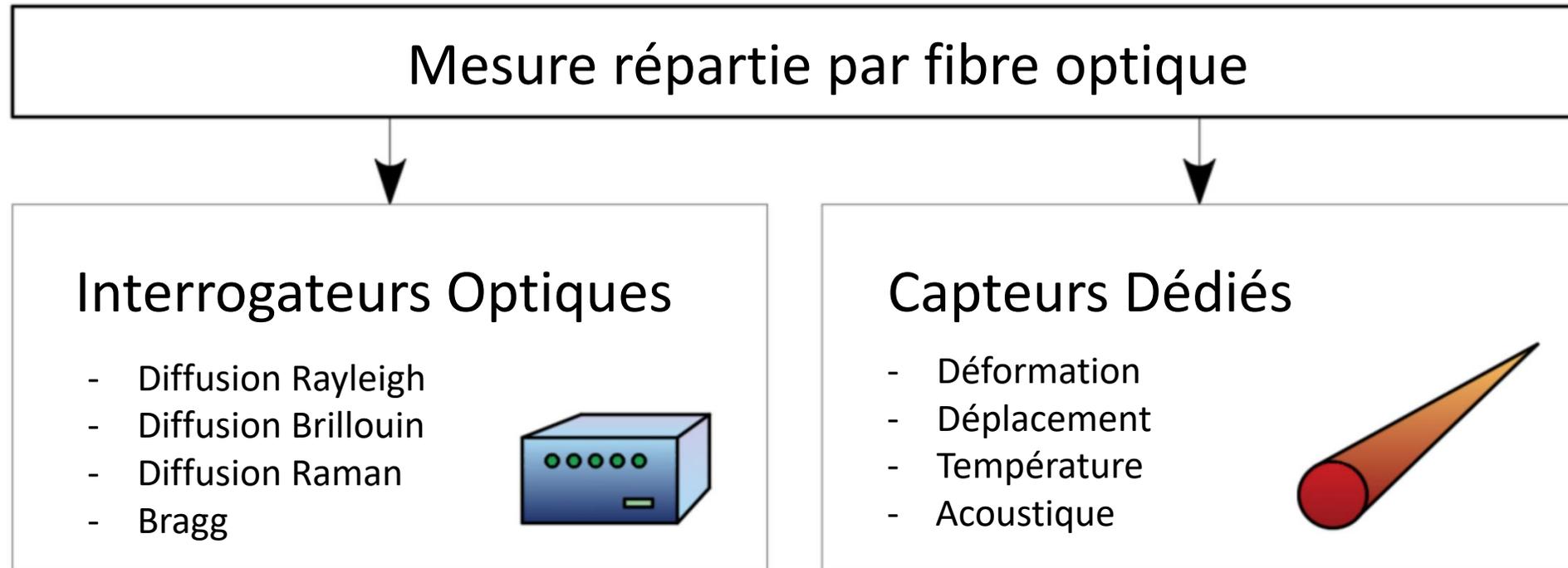


Pas de zones mortes

Grand nombre de points de mesure avec une installation facile

Faible intrusivité

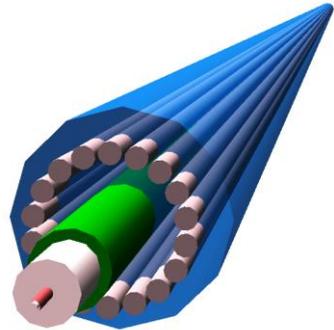
Comparaison entre des mesures réparties et ponctuelles optiques, sur une dalle de béton fissurée



À noter également les capteurs ponctuels optiques à réseau de Bragg (FBG), permettant de mesurer par exemple : la déformation, la température, l'inclinaison, la pression, l'accélération.

Câble multicouche ou monolithique ?

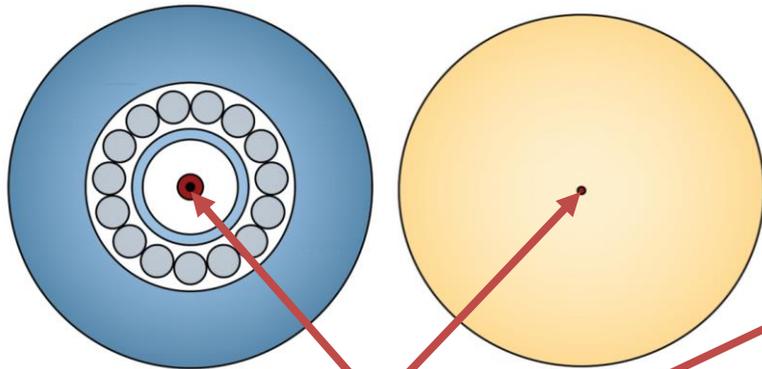
Exemple de câble multicouche



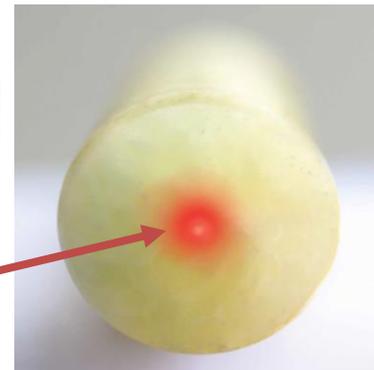
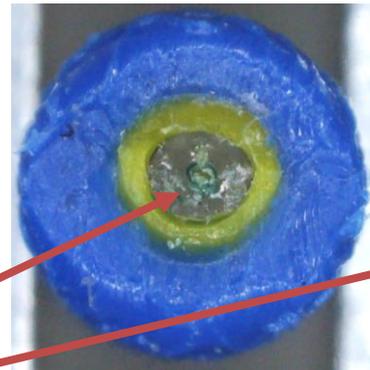
Exemple de câble monolithique



Surface: lisse → relief



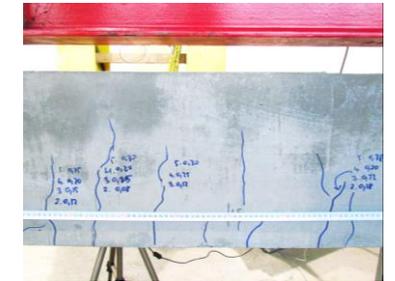
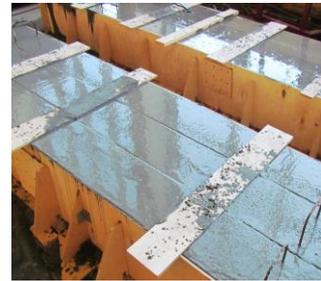
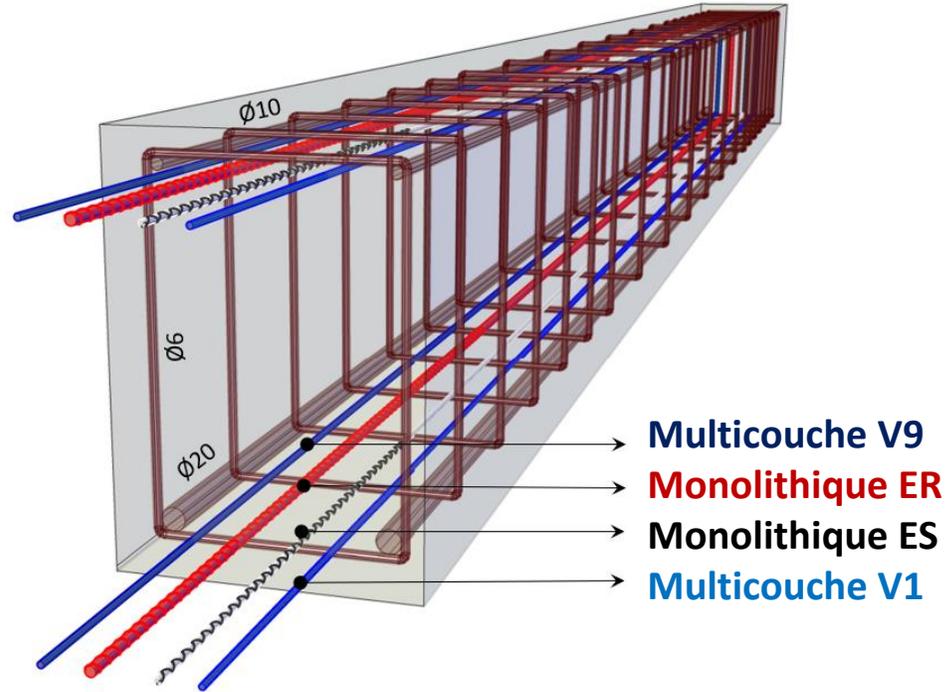
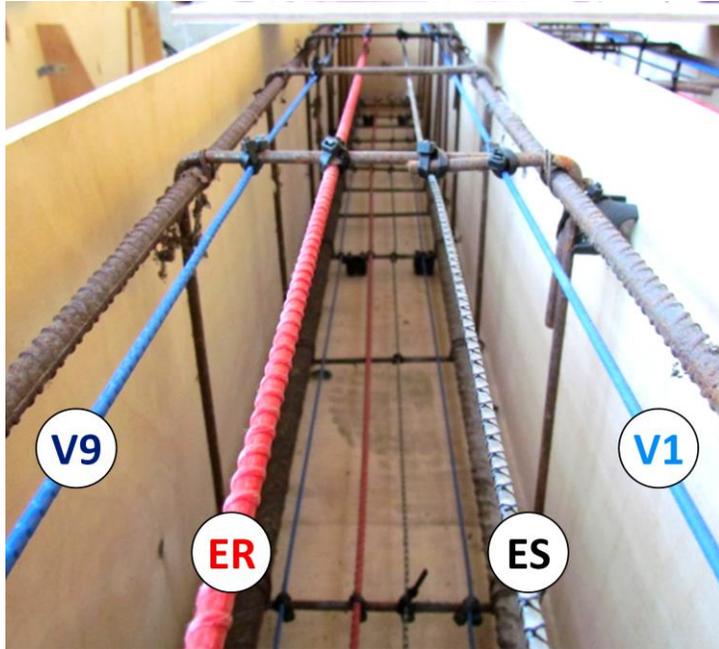
Fibre optique



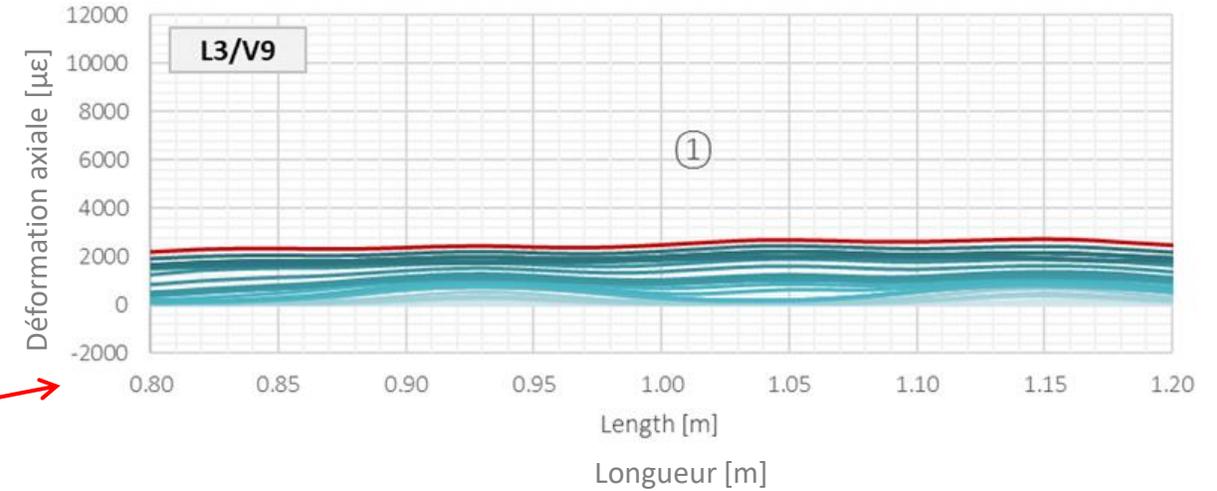
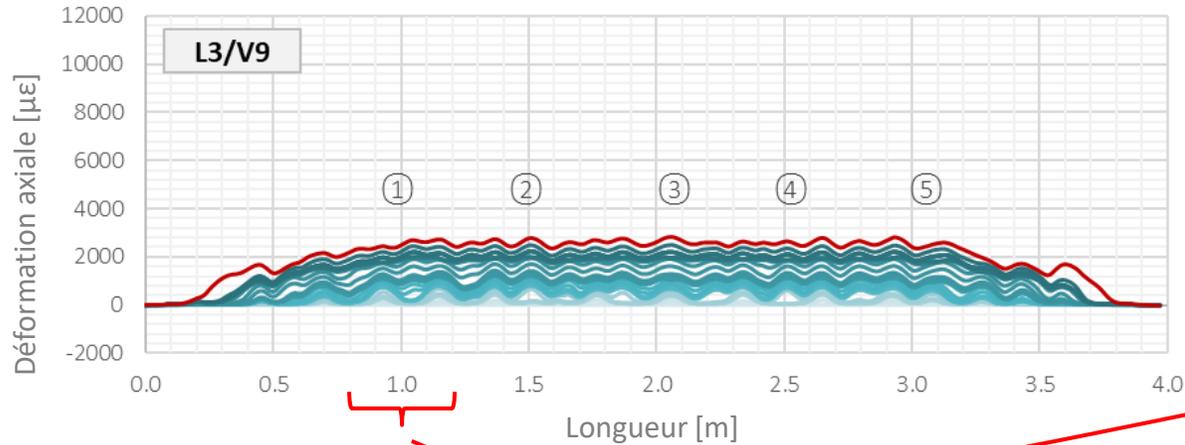
Transfert de déformation fidèle

- Structure monolithique
- Matériau homogène
- Bonne flexibilité
- Haute adhésion avec le béton

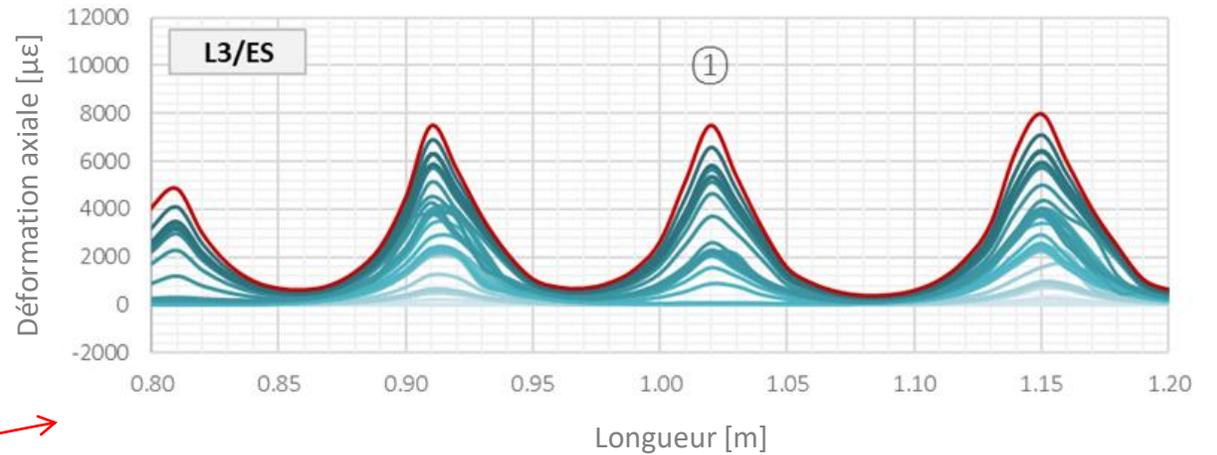
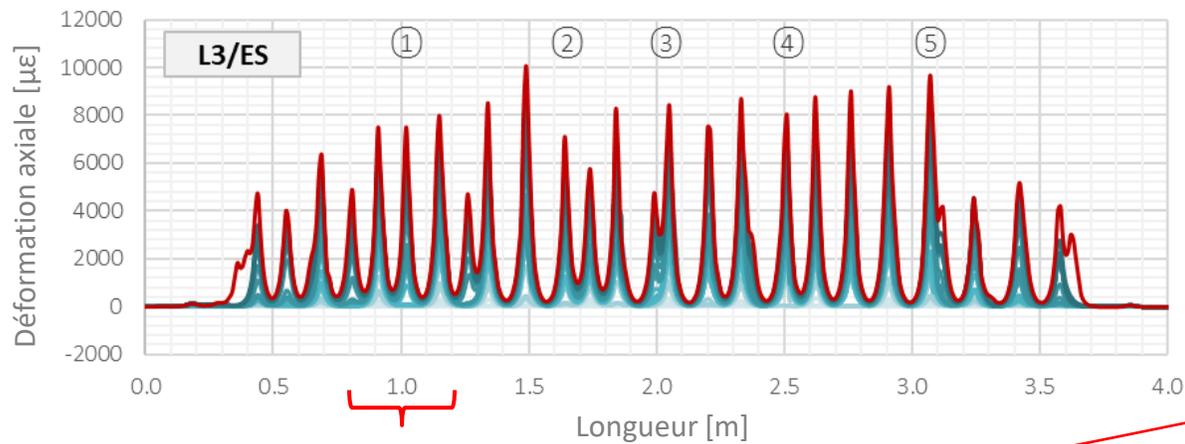
Comparaison entre câbles multicouches et monolithiques, installation



Mesure avec câble multicouche



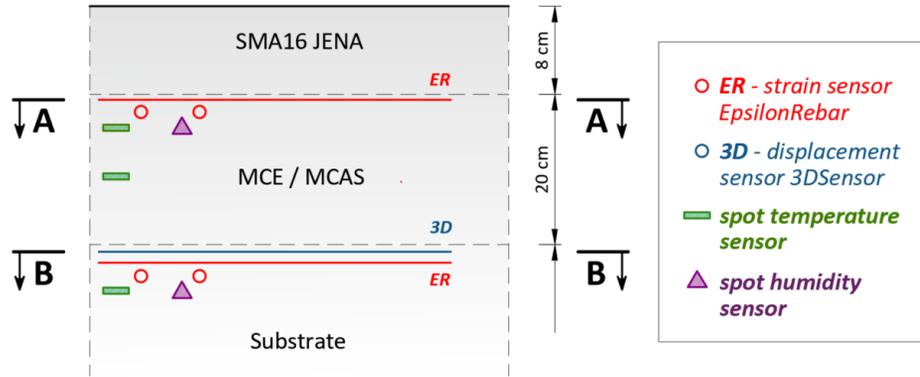
Mesure avec câble monolithique



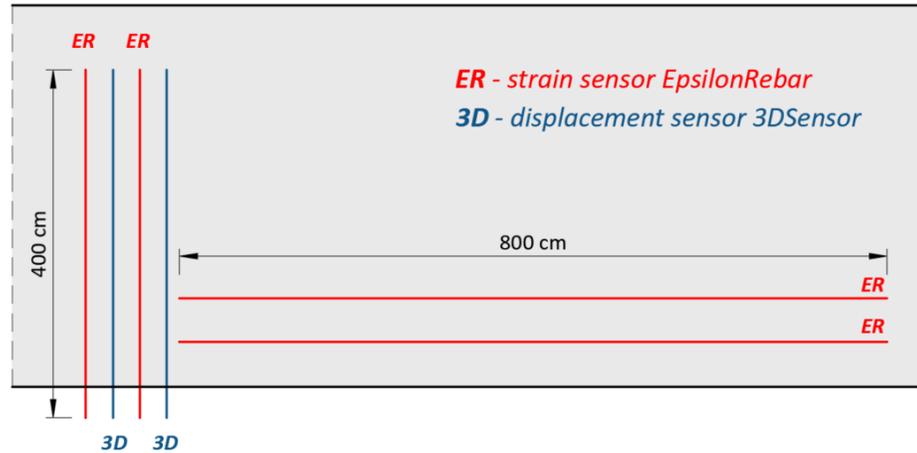
Mesure dynamique, court terme

Exemple de mesure dynamique : chargement d'une route, installation

Vue en coupe de la route



Vue du dessus de l'installation



Installation des capteurs

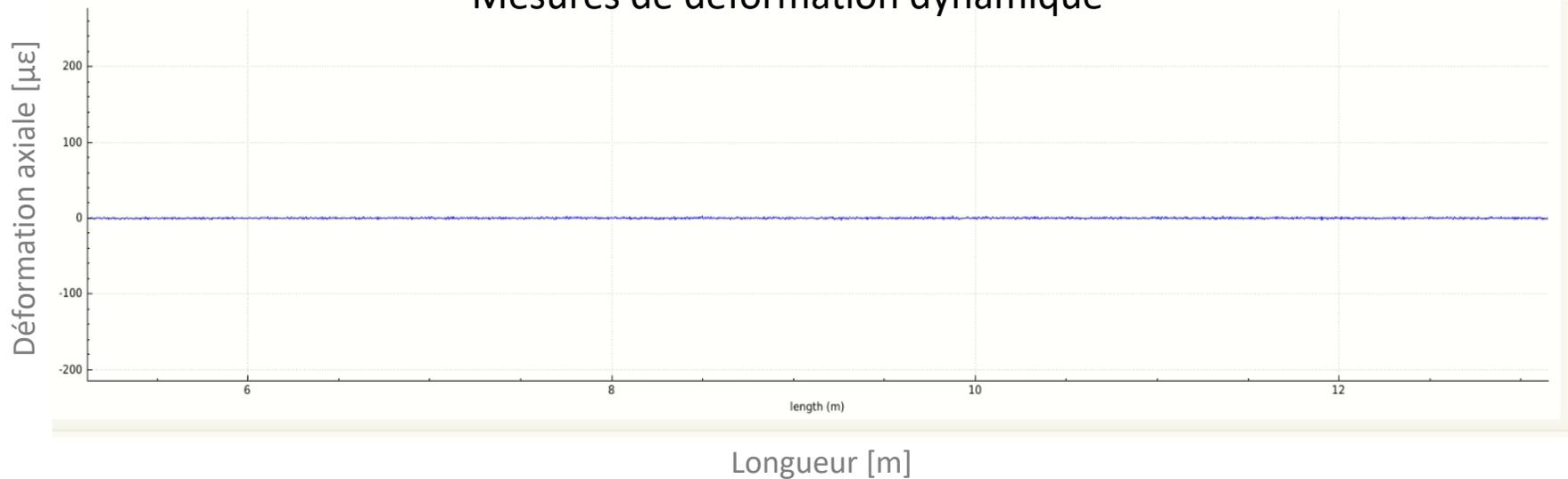
Exemple de mesure dynamique : chargement d'une route, mesures

Déroulement de l'essai

Chemin du câble situé sous le bitume



Mesures de déformation dynamique



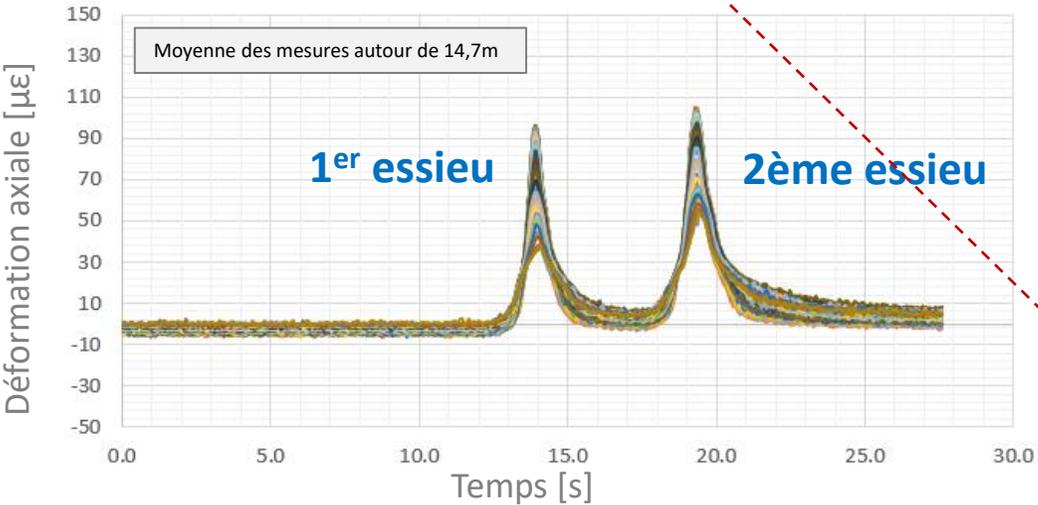
Rack de mesure

Exemple de mesure dynamique : chargement d'une route

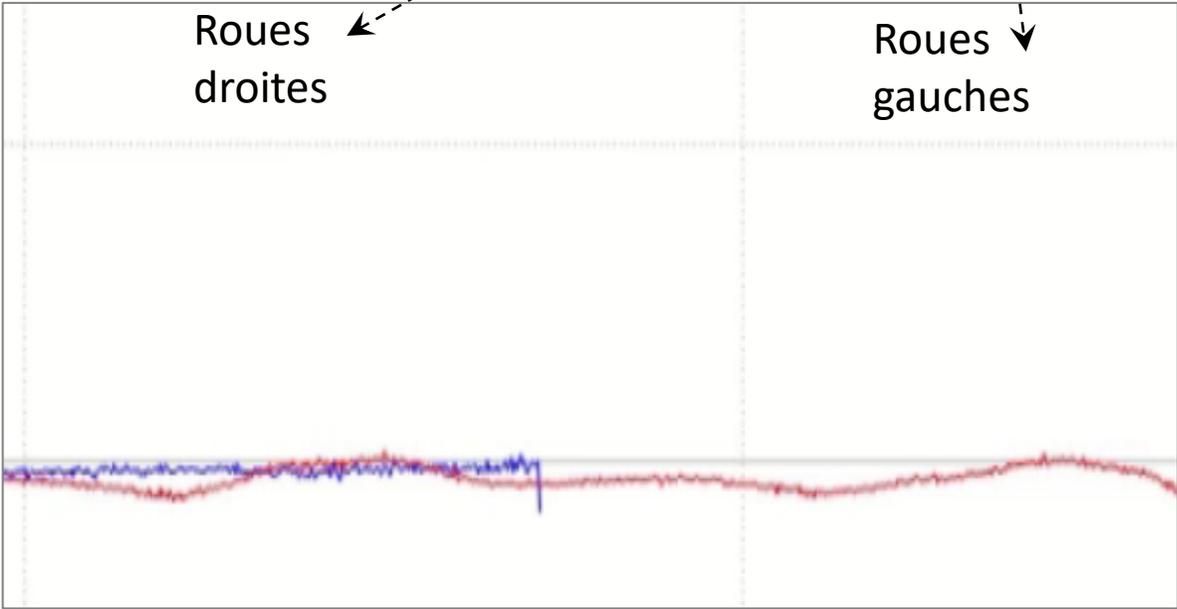


1^{er} essieu
Roues simples
2^{ème} essieu
Roues doubles

Emplacement
du câble



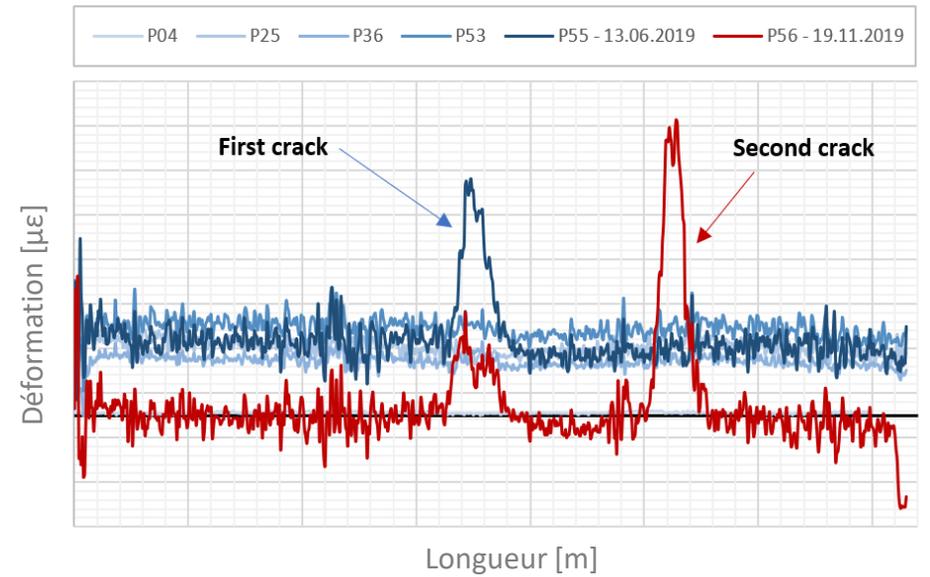
Déformation axiale



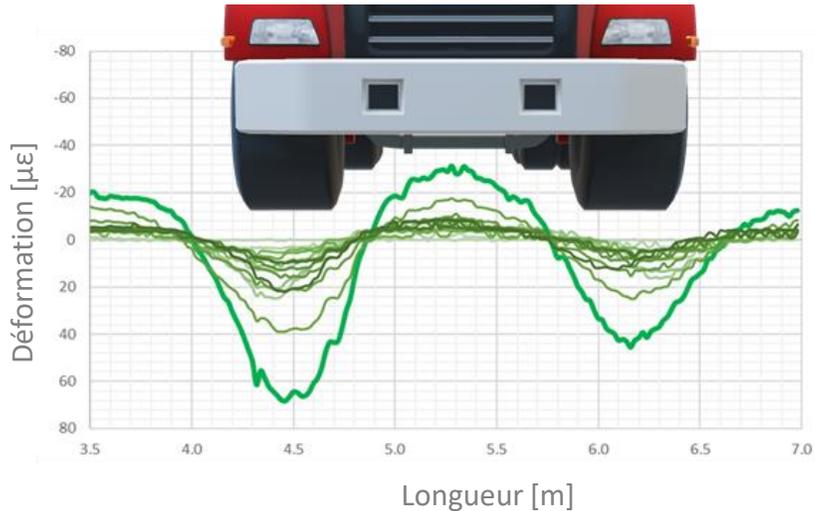
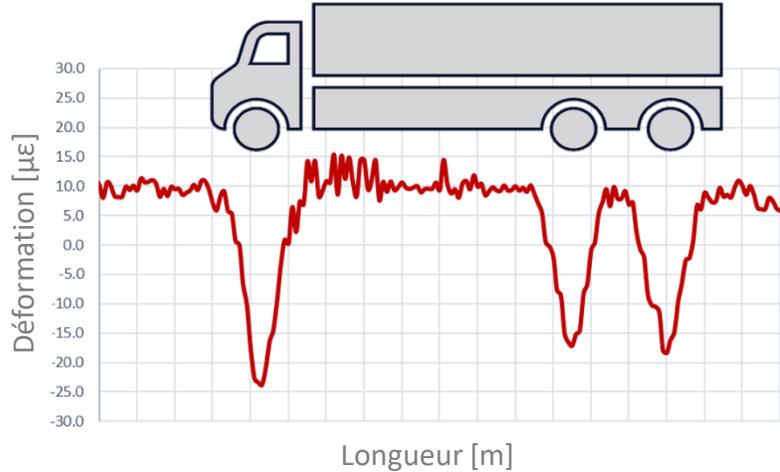
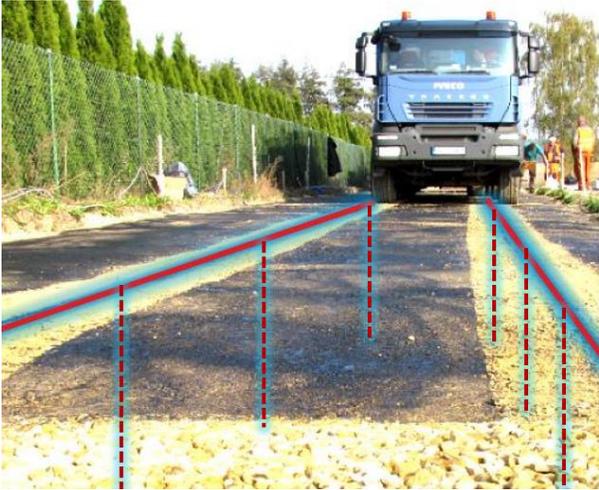
Longueur

Mesure statique, long terme

Monitoring structurel d'une autoroute en béton armé

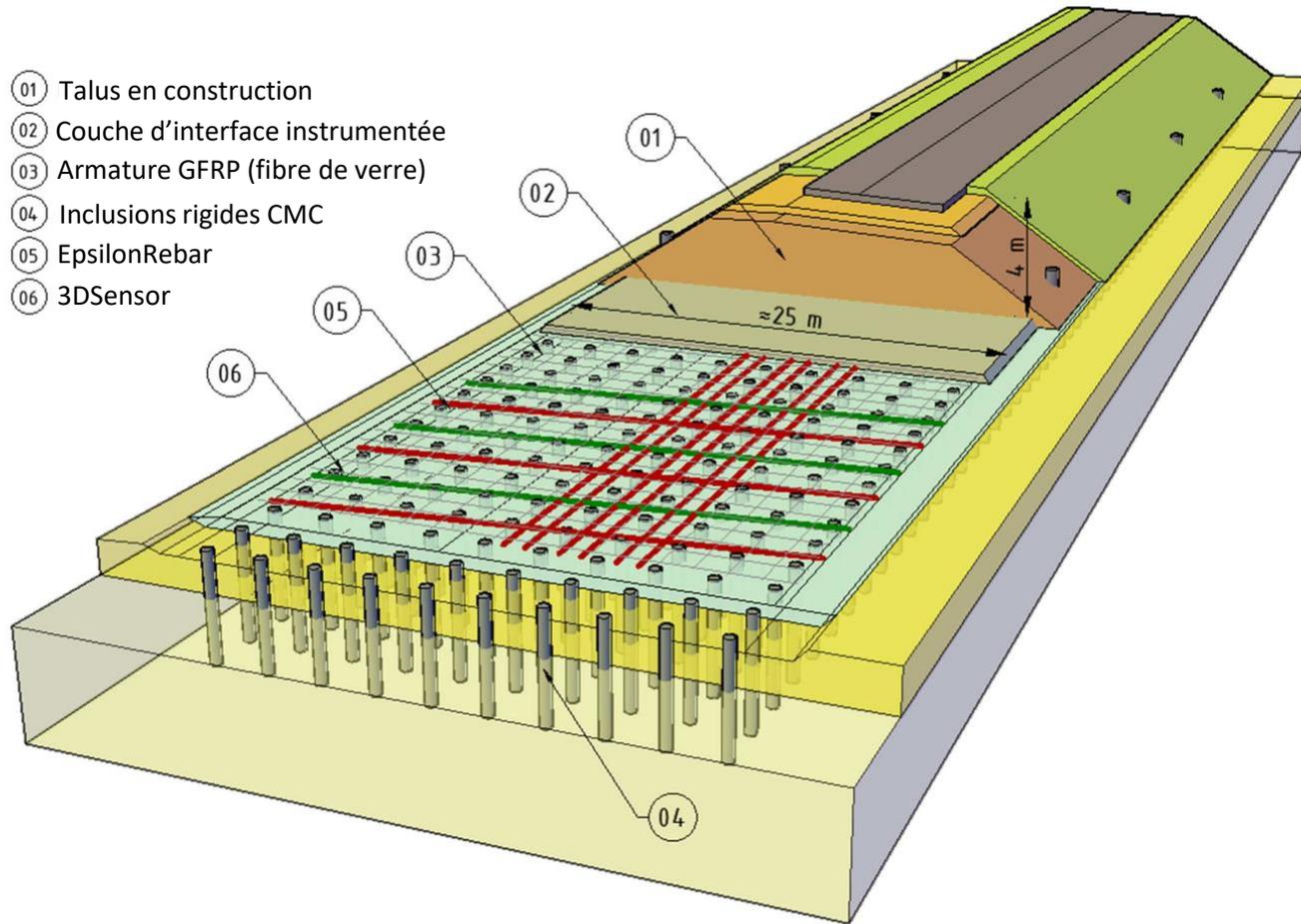


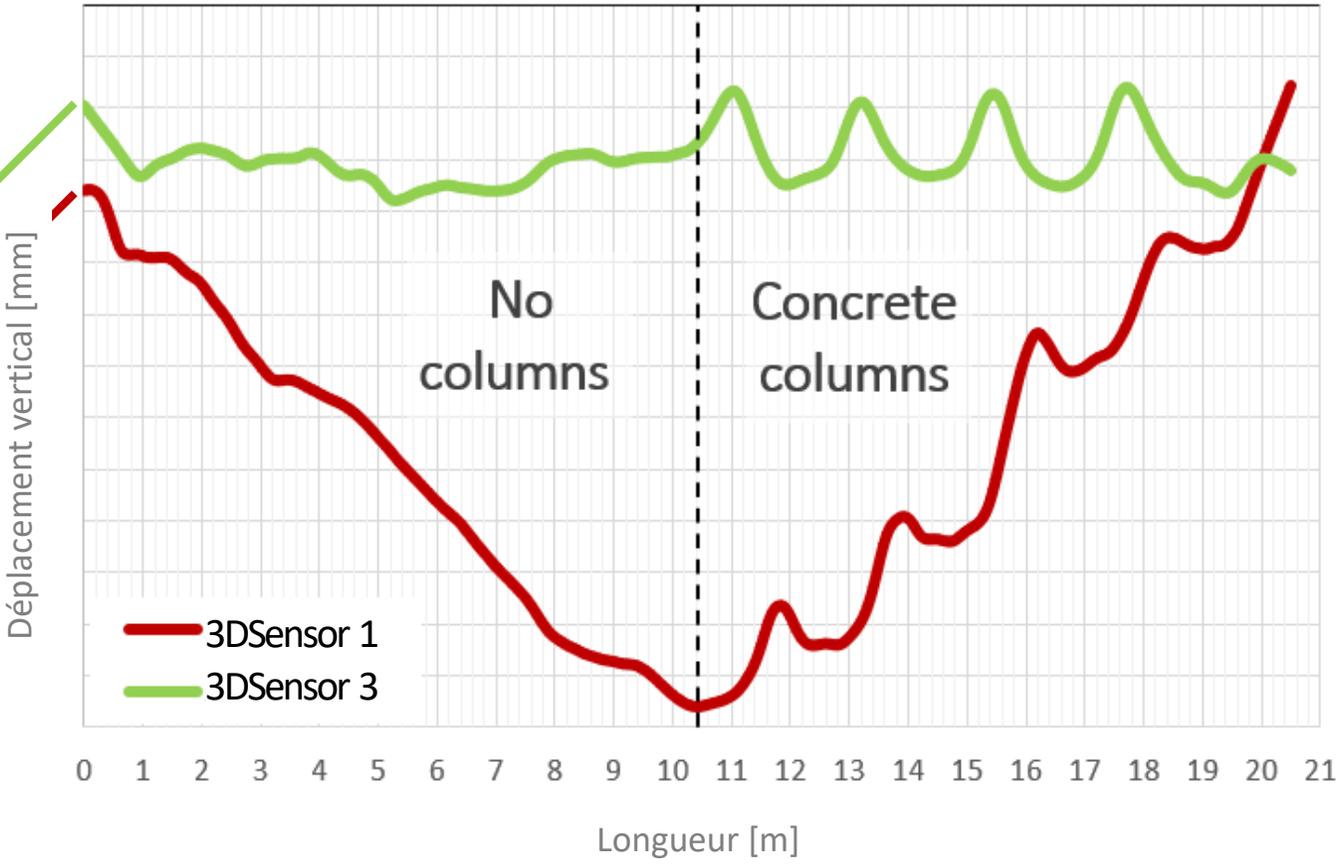
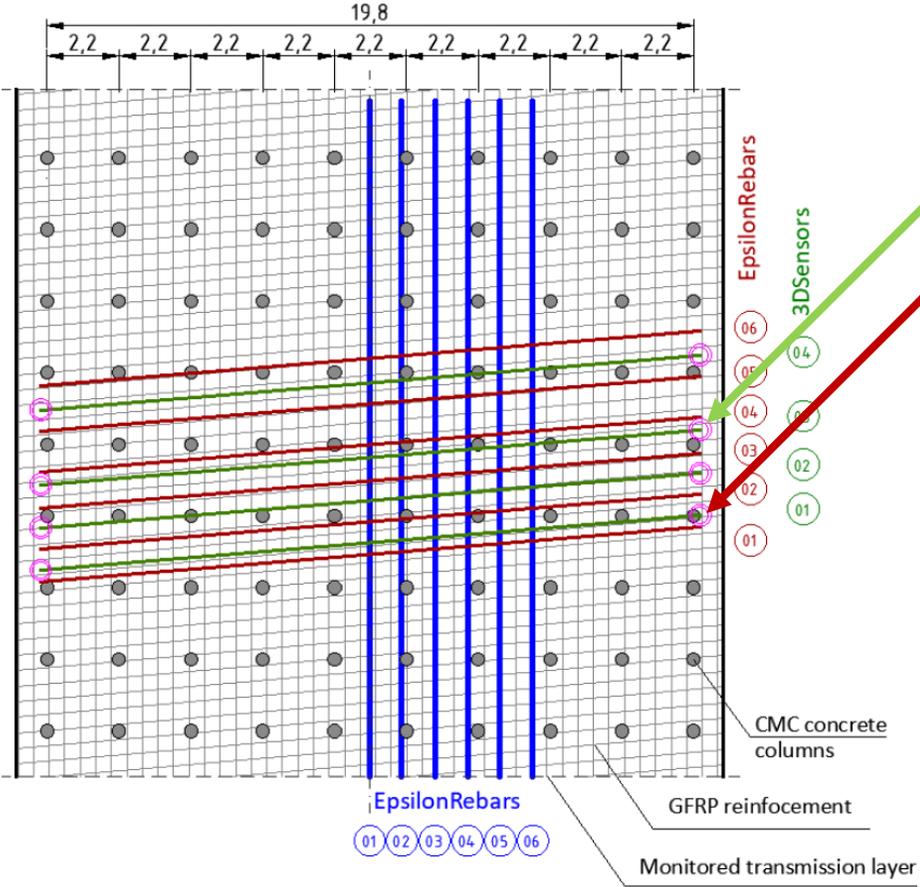
Monitoring structurel d'une route en asphalte

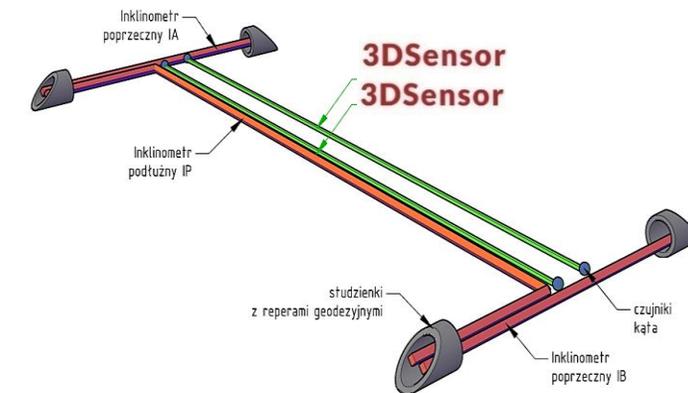
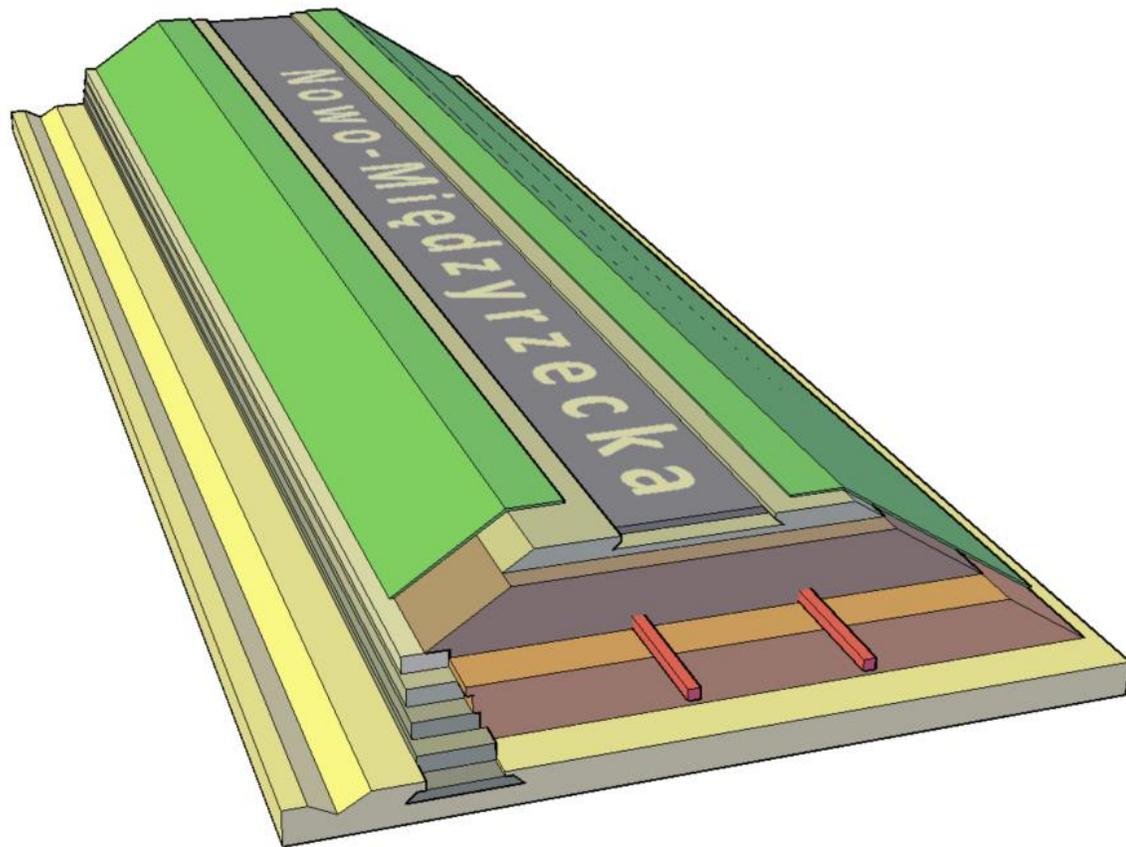


Monitoring structurel d'un talus sur inclusions rigides, installation

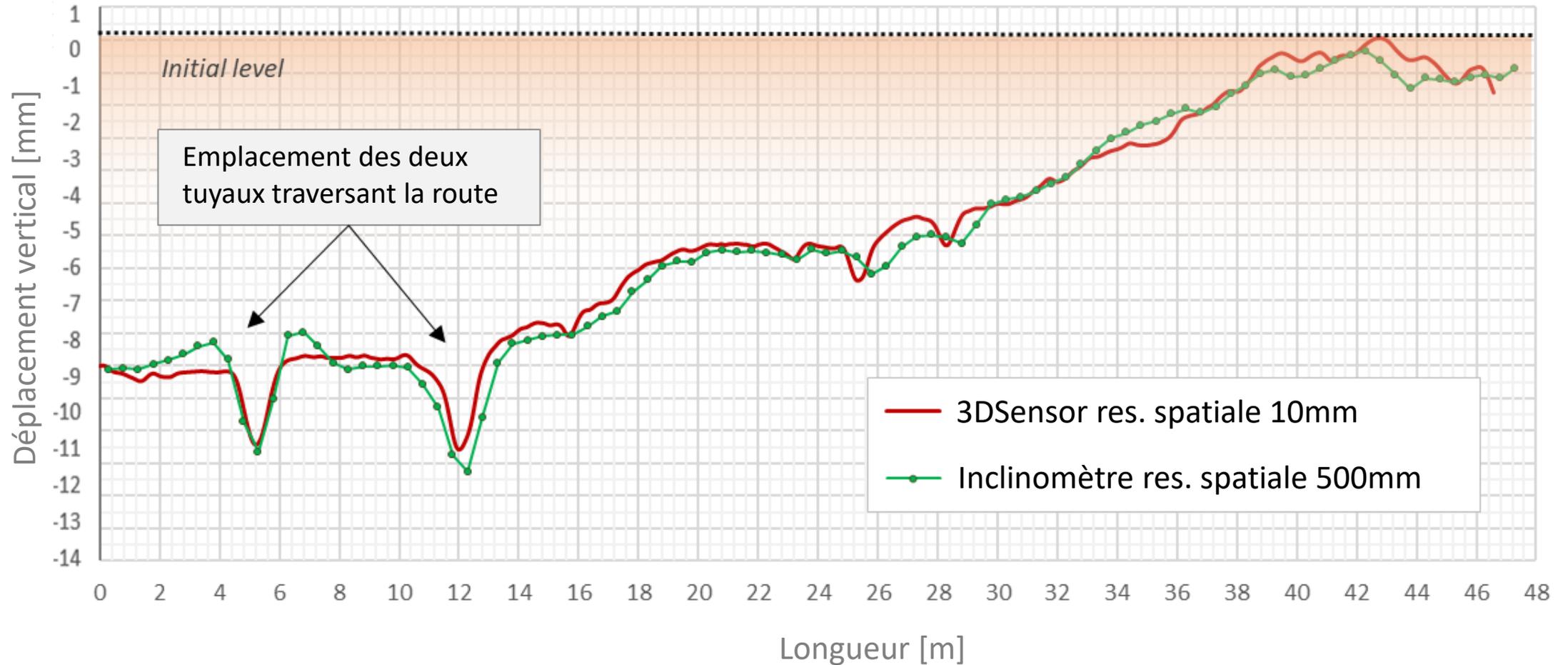
- 01 Talus en construction
- 02 Couche d'interface instrumentée
- 03 Armature GFRP (fibre de verre)
- 04 Inclusions rigides CMC
- 05 EpsilonRebar
- 06 3DSensor

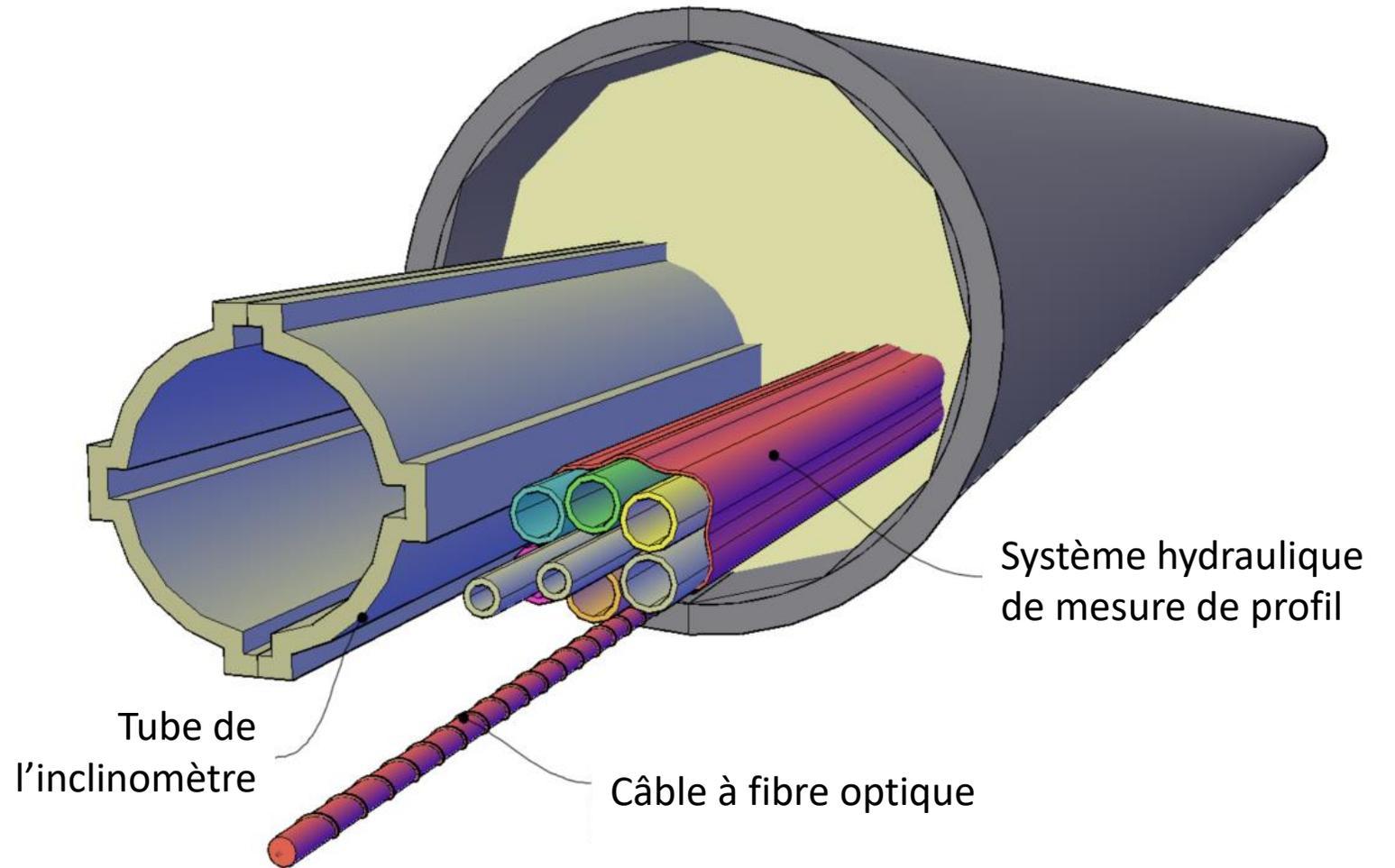




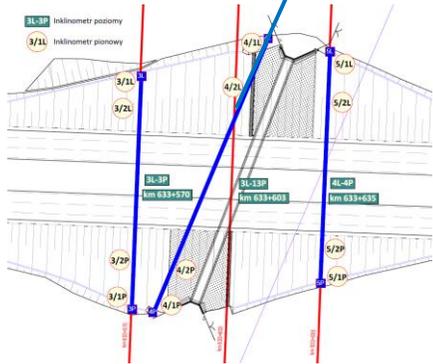
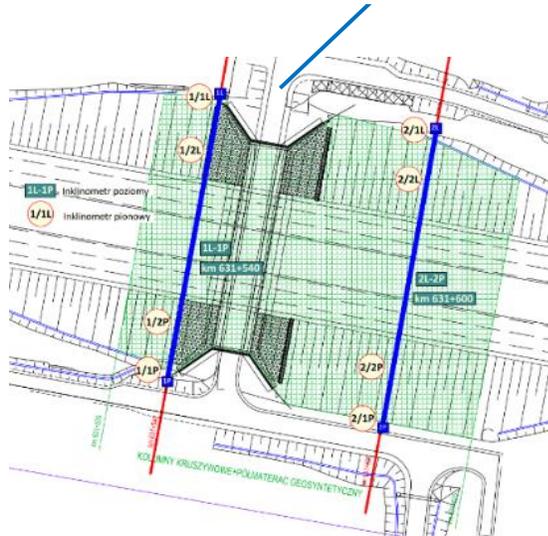
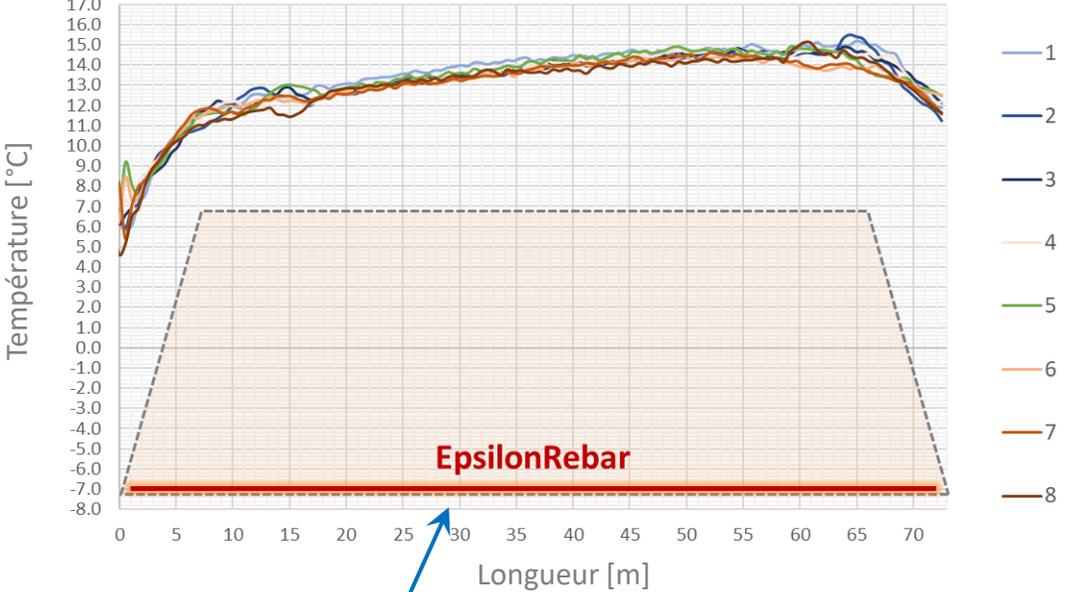
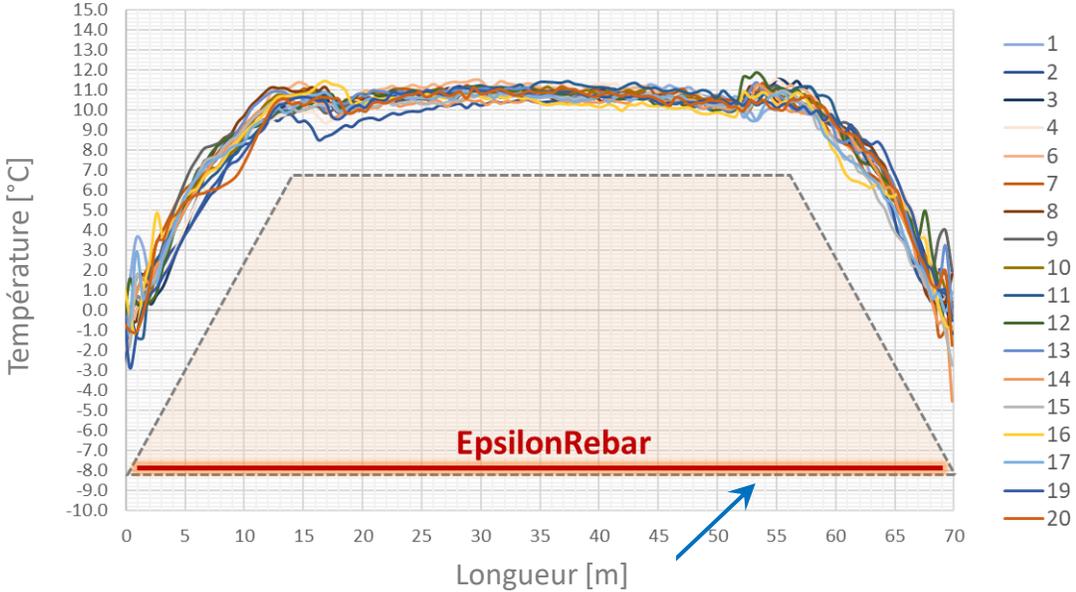


Mesures de déplacement vertical par 3DSensor et inclinomètre





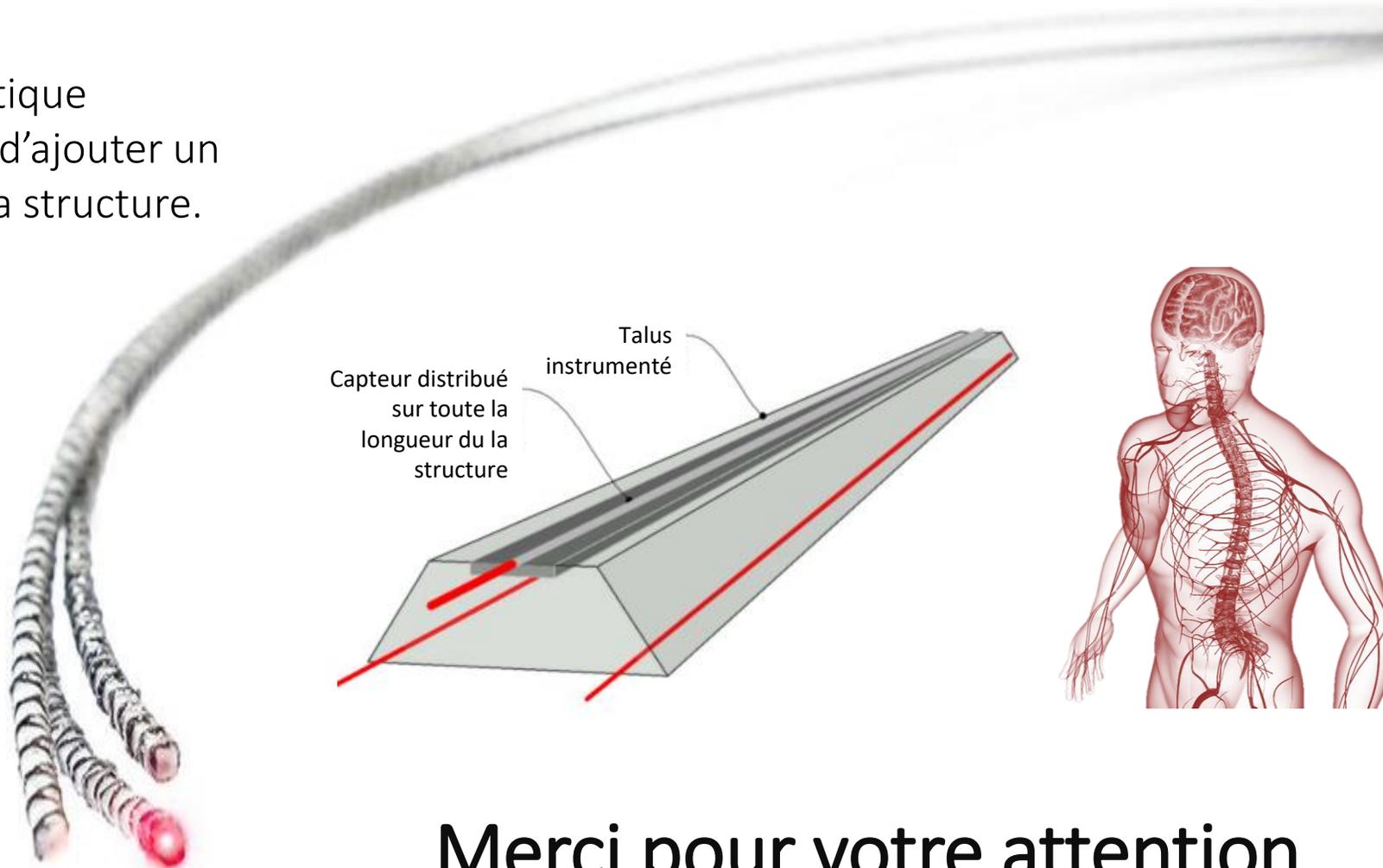
Monitoring thermique d'un talus, mesures



Conclusion

Grâce aux capteurs à fibre optique monolithiques, il est possible d'ajouter un véritable système **Nerveux** à la structure.

On peut réaliser ainsi des **observations qui ne seraient pas faisables avec d'autres techniques**, ce qui offre de nouvelles possibilités de **prévention des risques**, rendant ainsi les structures qui nous entourent **plus sûres**



Merci pour votre attention