



Belgisch **Wegen**congres  
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022

## TSD et RAPTOR - évaluation de la déflexion et perspectives en matière de gestion du patrimoine d'infrastructures



# Moyens historiques



Défectographe Flash

Poutre Benkelman



FWD

Curviamètre



07/04/2022

© BRAC

# Focus sur le TSD (GREENWOOD 1/2)



Dimensions HT : 14,95 (14,40) x 2,55 m

Charge jusqu'à 10 tonnes – essieu simple à roues jumelées

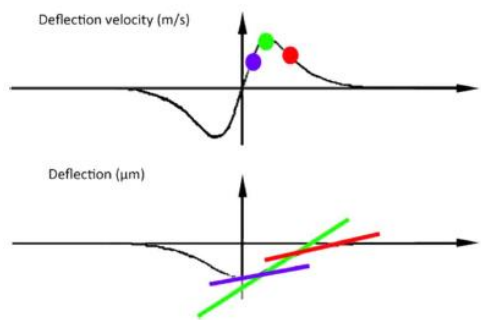
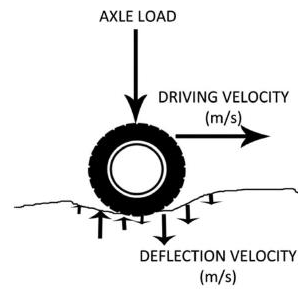
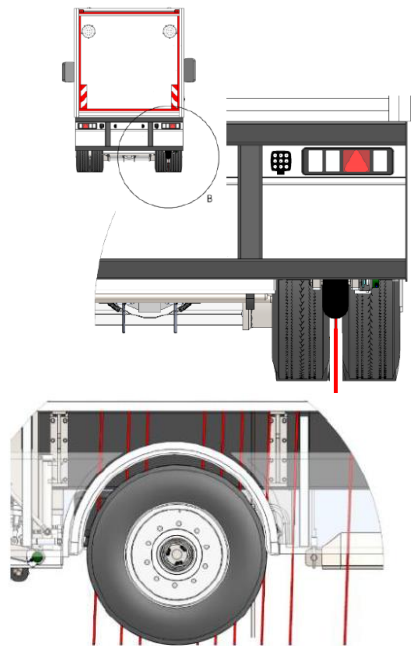
Principe de mesure basé sur vélocimétrie LASER (capteurs à effet Doppler)

Mesure la vitesse de déformation verticale



07/04/2022

# Focus sur le TSD (GREENWOOD 2/2)



# Les TSD au niveau mondial



## The TSD family



TSD 1: Danish Road Directorate  
Denmark



TSD 2: Highways Agencies  
United Kingdom



TSD 3: ANAS  
Italy



TSD 4: IBDIM  
Poland



TSD 5: SANRAL  
South Africa



TSD 6: RIOH  
China



TSD 7: Greenwood Engineering  
Denmark



TSD 8: ARRB  
Australia



TSD 9: ARRB  
United States of America



TSD 10: VNA  
South Africa



TSD 11: Shanghai Municipality  
China



TSD 12: ARRB  
Australia



TSD 14: BAST  
Germany



TSD 15: Wuppertal  
Germany



TSD 16: Highways England  
United Kingdom

# Focus sur le RAPTOR (Dynatest/Ramboll 1/2)



Dimensions HT : 13 x 2,50 m

Charge jusqu'à 10 tonnes – essieu simple à roue simple

Principe de mesure basé sur la mesure de distances couplé à la reconnaissance d'images

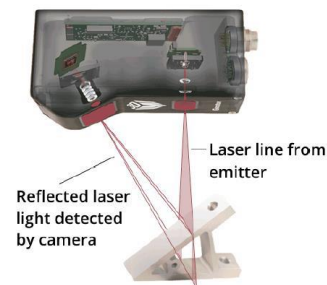
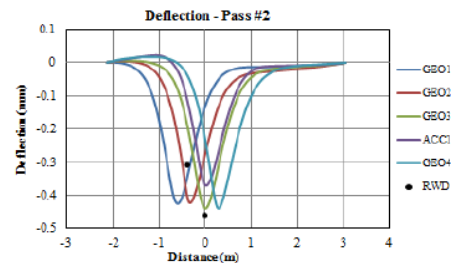
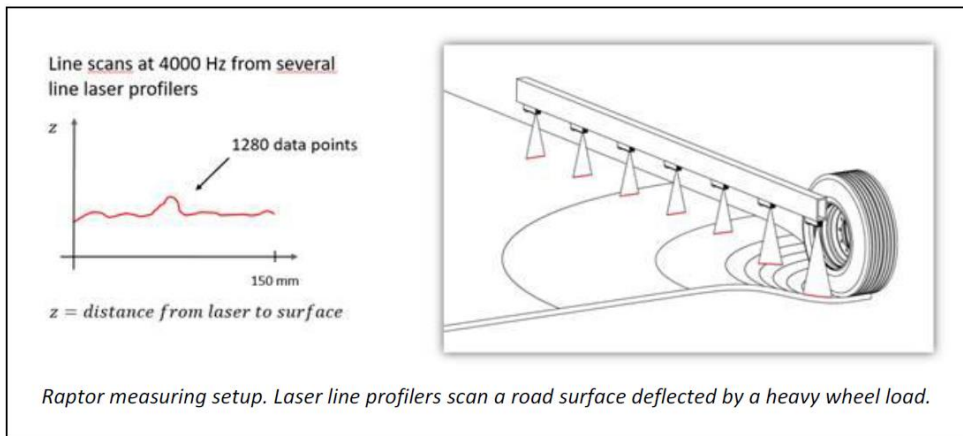
Mesure la déflexion (déformation)



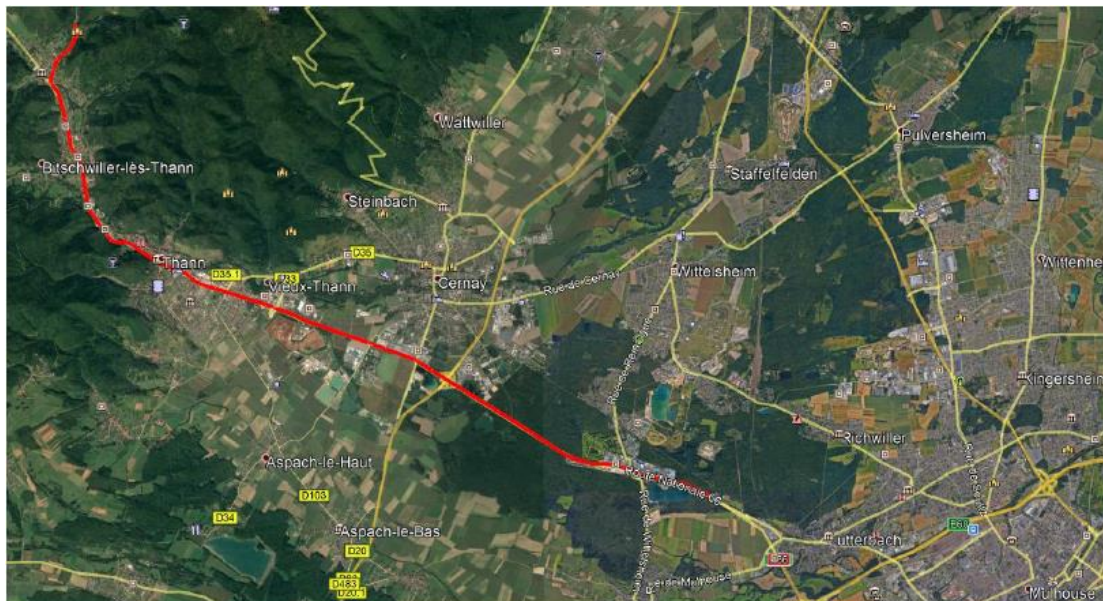
07/04/2022

# Focus sur le RAPTOR

## (Dynatest/Ramboll 2/2)



# Section test – RN66



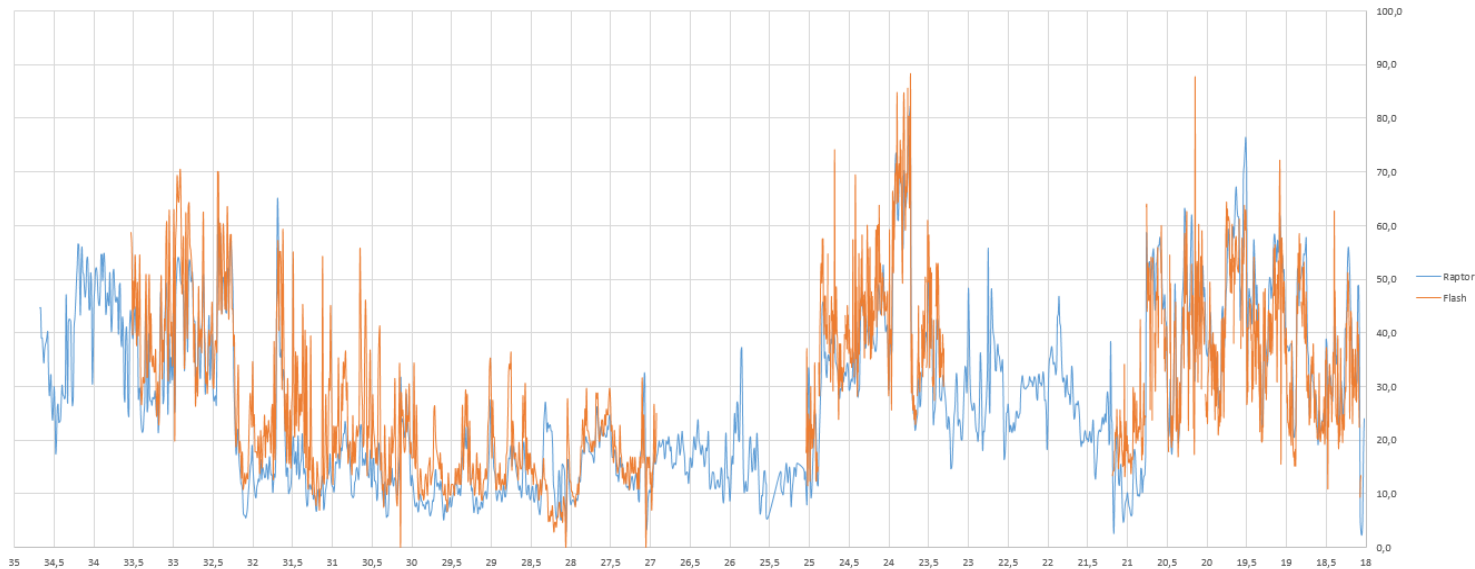
07/04/2022



# Mesures effectuées



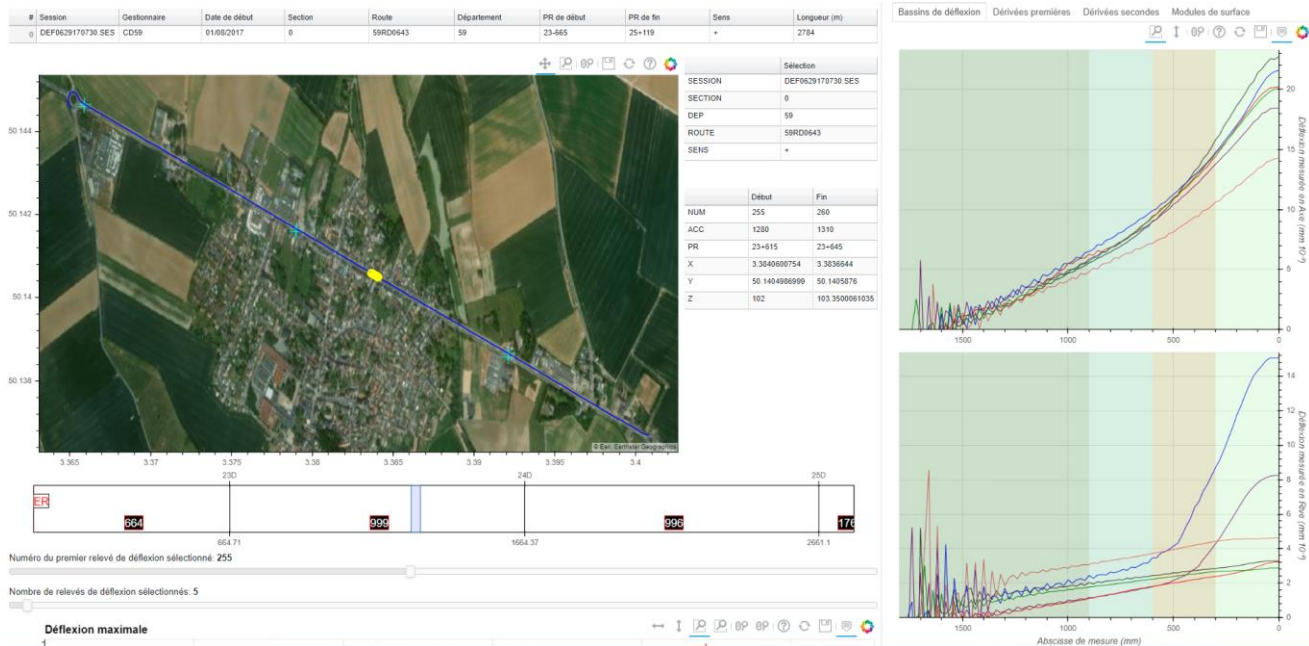
Comparison Raptor-Flash  
complete



07/04/2022



## Site web Definx (POC interne)

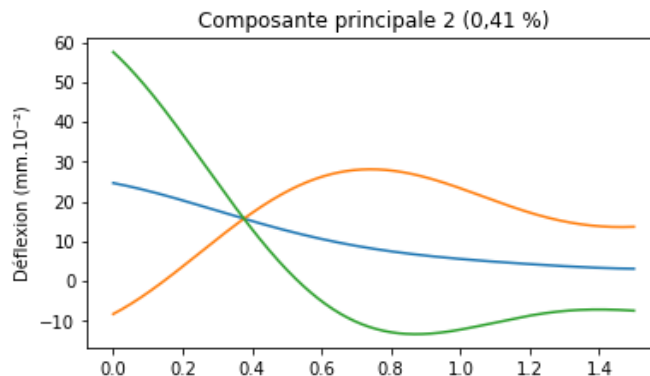
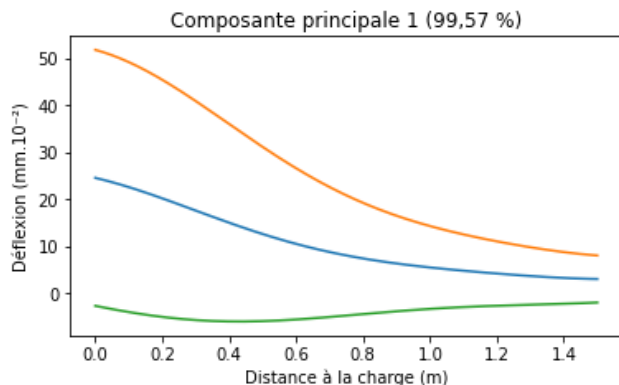


07/04/2022



## Analyse en composantes principales (ACP) des bassins

- Synthèse des bassins de déflexion en 2 ou 3 indicateurs
- Conserve presque toute l'information (plus de 99 % de la variance)

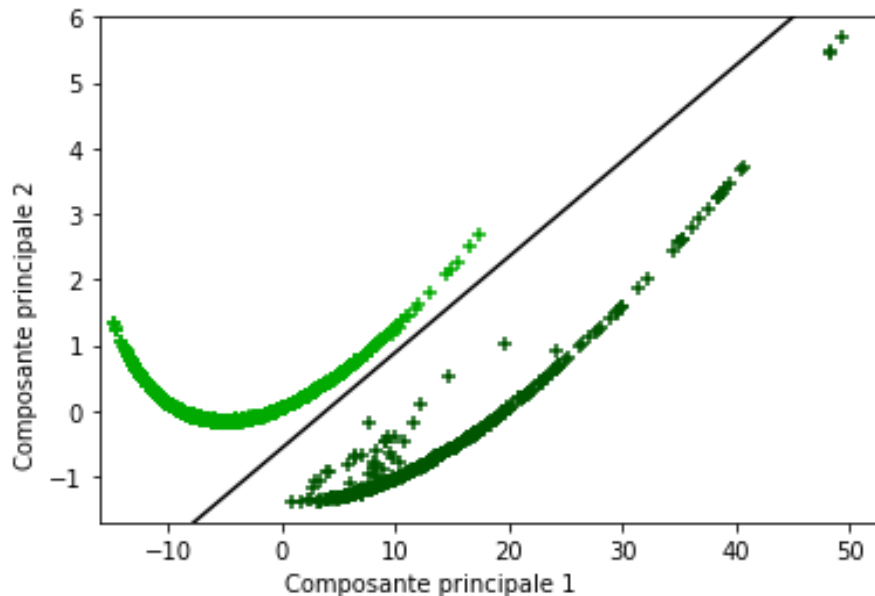




# Évolutions méthodologiques possibles



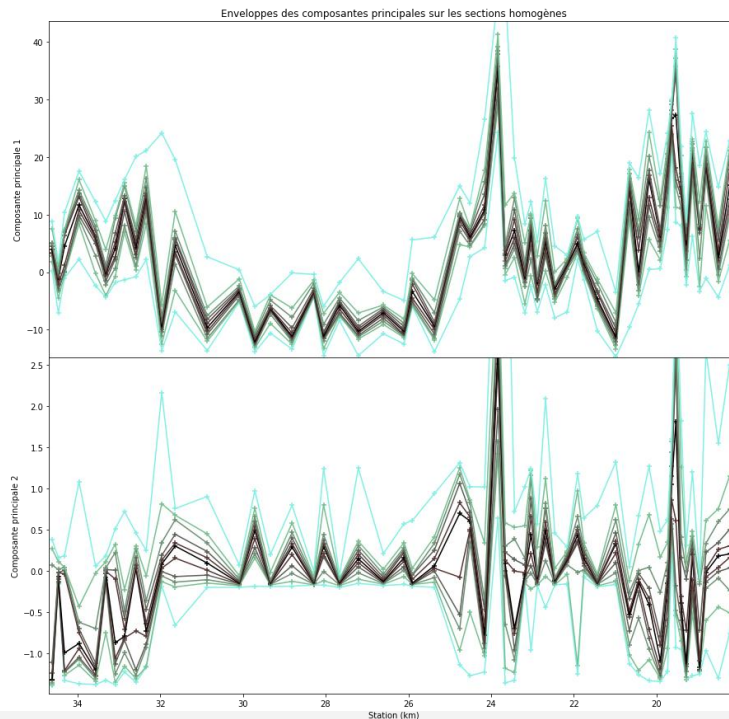
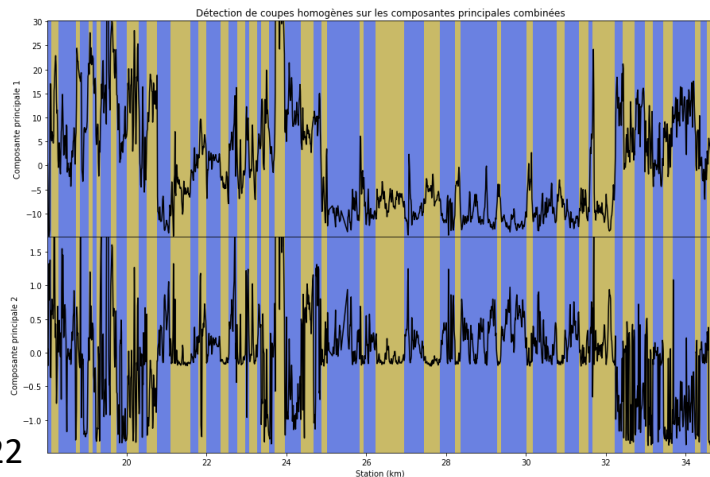
## Analyse en composantes principales (ACP) des bassins





## Synthèse des sections homogènes

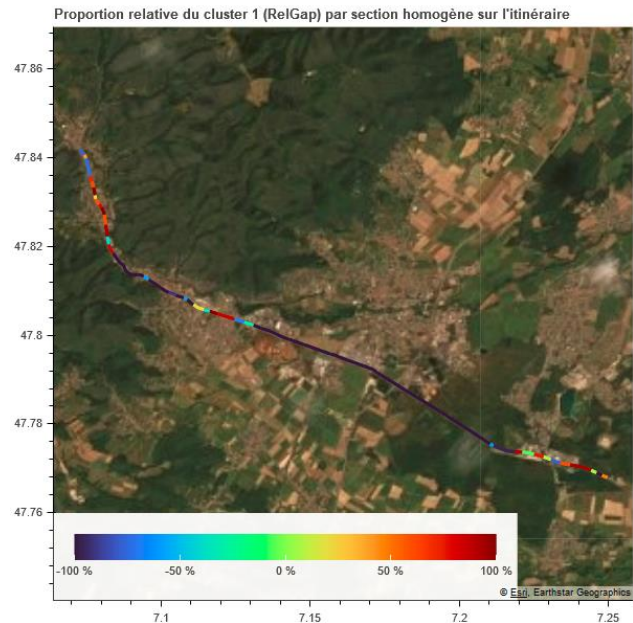
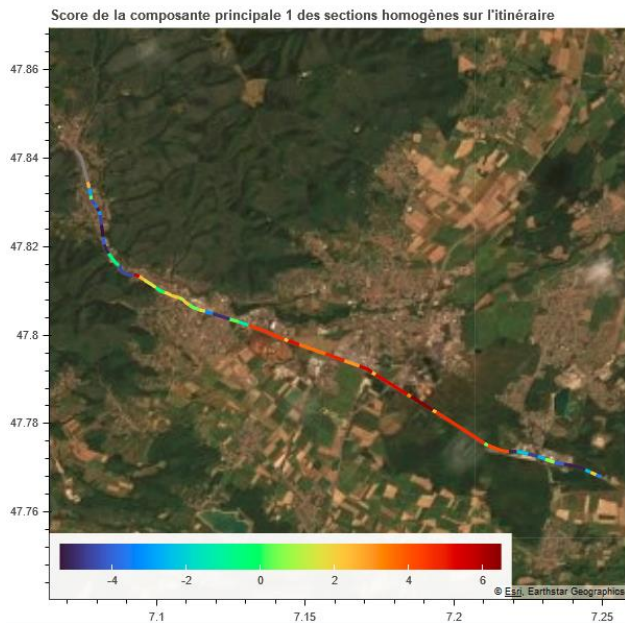
- **Utilisation de statistiques (quantiles...) sur les composantes principales**
- **ACP sur ces statistiques**



07/04/2022



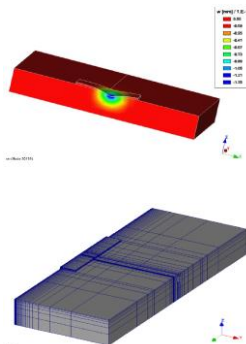
## Exemple de visualisation



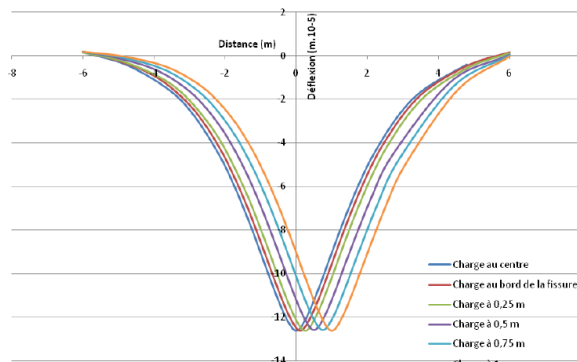
07/04/2022



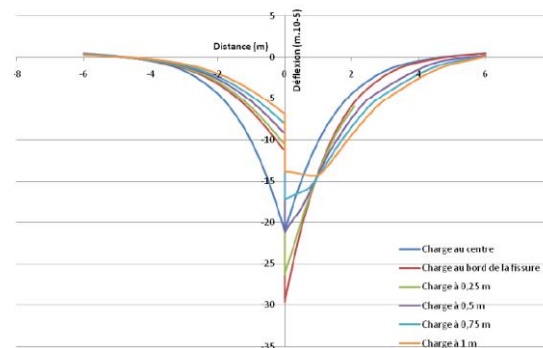
Croisement avec des indicateurs issus d'autres appareils  
 Evolutions méthodologiques en lien avec les pratiques en termes  
 d'auscultation des réseaux



**Chaussée Semi Rigide Mono Couche\_Interface**  
**Collée\_Couches non fissurées\_Déplacement Charge**



**Chaussée Semi Rigide Mono Couche\_Interface**  
**collée\_Couches 1-2 fissurées\_Déplacement Charge**





## CereMap3D

- Relevé de la chaussée et de son environnement
- Nuages de points et images acquis en continu



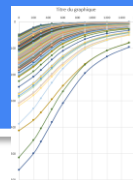
## Aigle 3D

- Relevé altimétrique fin de la surface de la chaussée
- Relevé de l'état de déformation de la chaussée ainsi que de son état de dégradation
- Etat « au repos »
- Image de l'état de la chaussée
- Nuages de points acquis en continu



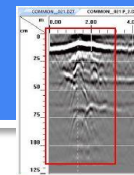
## Défectographe

- Etat structurel de la chaussée caractérisé par sa réponse à une sollicitation (déformation) connue
- « Réponse « impulsionnelle »
- Image de l'état de la chaussée
- Bassin de déflexion acquis au pas de 10 m



## Radar

- Détection d'interfaces dans la chaussée (délimitations des différentes couches de matériau)
- Epaisseurs acquises en continu
- Image des constituants de la chaussée
- Pointés des profondeurs d'interface





# Déflexion grande vitesse



**Merci pour votre attention !**



Belgisch **Wegen**congres  
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022



## UNE ORGANISATION



**ABR**

Association  
Belge de la Route



AGENTSCHAP  
**WEGEN & VERKEER**

## AVEC LE SOUTIEN DE



Centre de  
recherches routières



**BRUXELLES MOBILITÉ**  
SERVICE PUBLIC RÉGIONAL DE BRUXELLES

**Wallonie**  
mobilité infrastructures  
**SPW**



**FBEV**  
Fédération Belge des Entrepreneurs de Travaux de Voirie asbl




Belgisch **Wegen**congres  
Congrès belge de la **Route**

LEUVEN • 4-7.04.2022




## Contact

 Alain HEBTING – Emmanuel DELAVAL

 03.88.77.46.18 / 06.38.41.45.41

03.20.48.49.68 / 06.60.97.84.28

 [alain.hebting@cerema.fr](mailto:alain.hebting@cerema.fr) – [emmanuel.delaval@cerema.fr](mailto:emmanuel.delaval@cerema.fr)

