

Namur, le 09 novembre 2017



DGO1-65 Direction de l'Expertise des Ouvrages

Ir Patrice Toussaint
Directeur f.f.

Missions

1. Expertises techniques d'ouvrages

- Inspections B
- Instrumentation
- Assistance aux chantiers
- Epreuves de pont

Expertises



- Examen d'un pont en maçonnerie sur le RAVeL

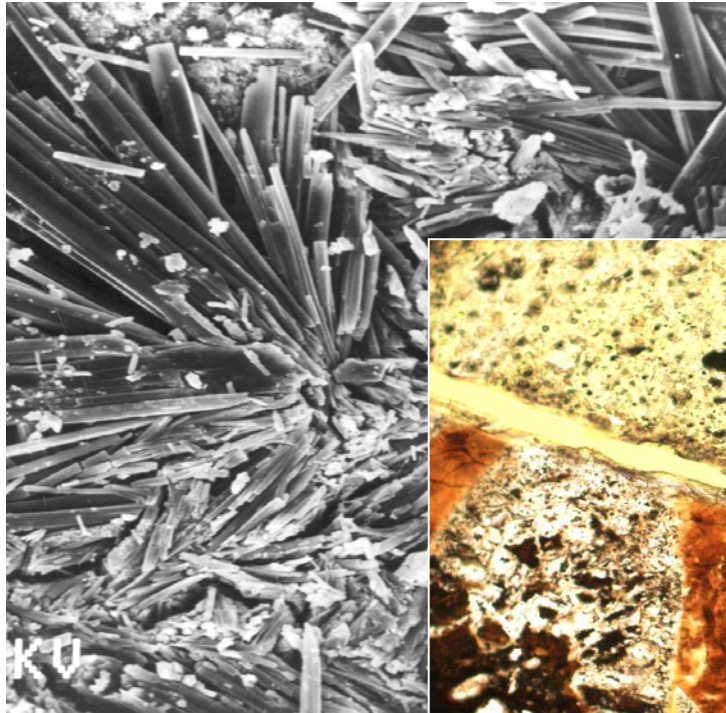


- Travail en hauteur

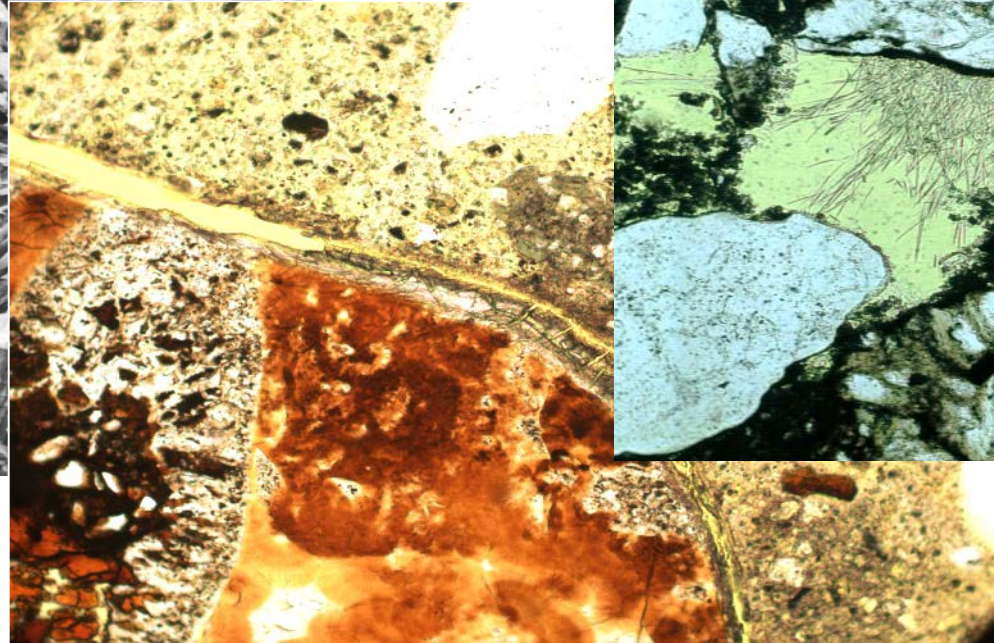


- Expertise d'un pont après démolition

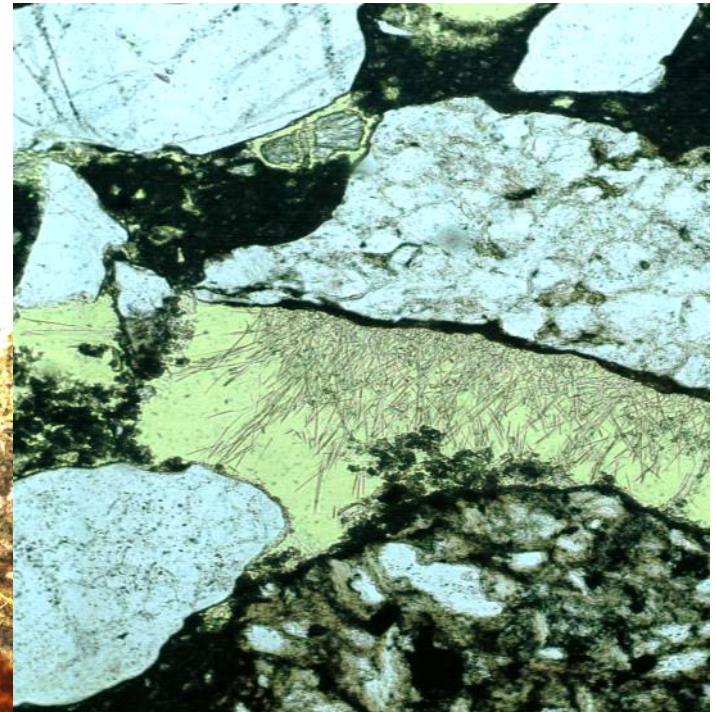




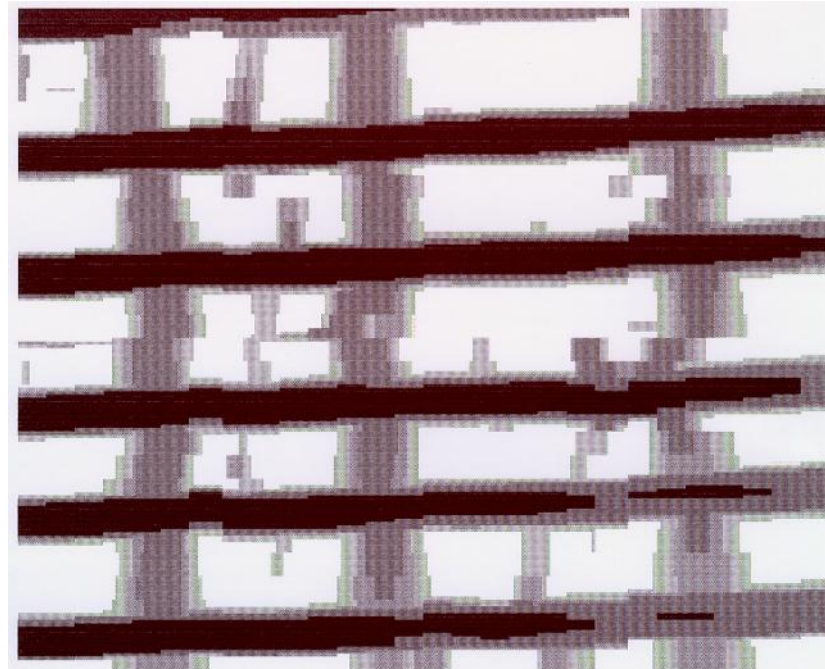
Microscope électronique



Service public de Wallonie **infrastructures routes bâtiments**
Microscope



Lame mince







Radars : matériel

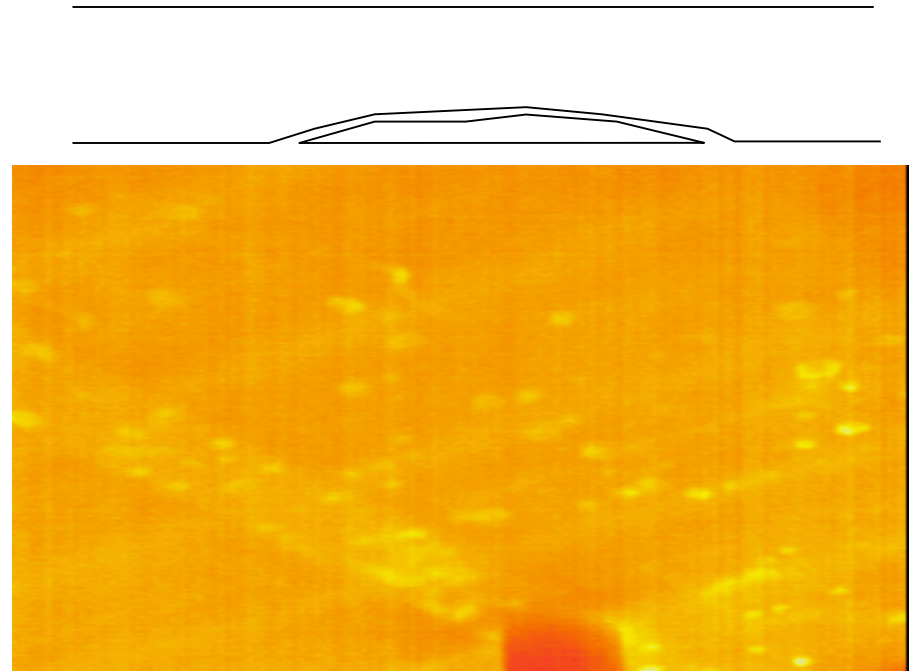


Thermographie

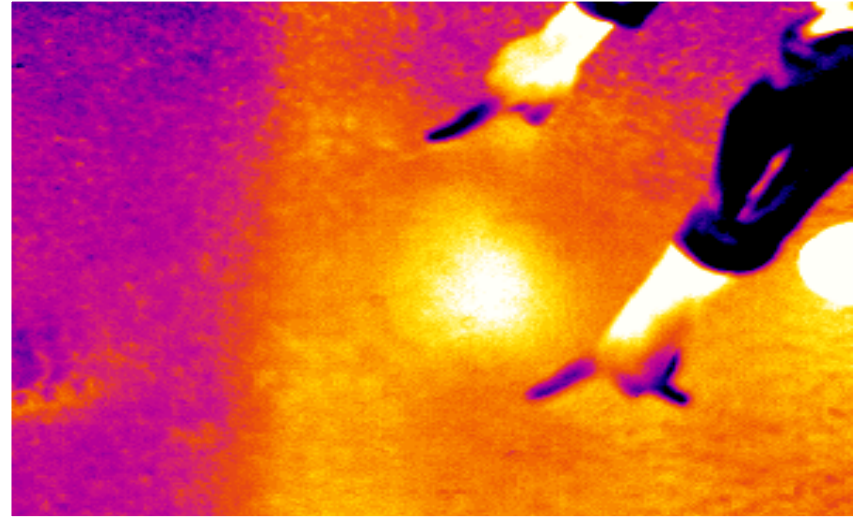


Myriade de décollements

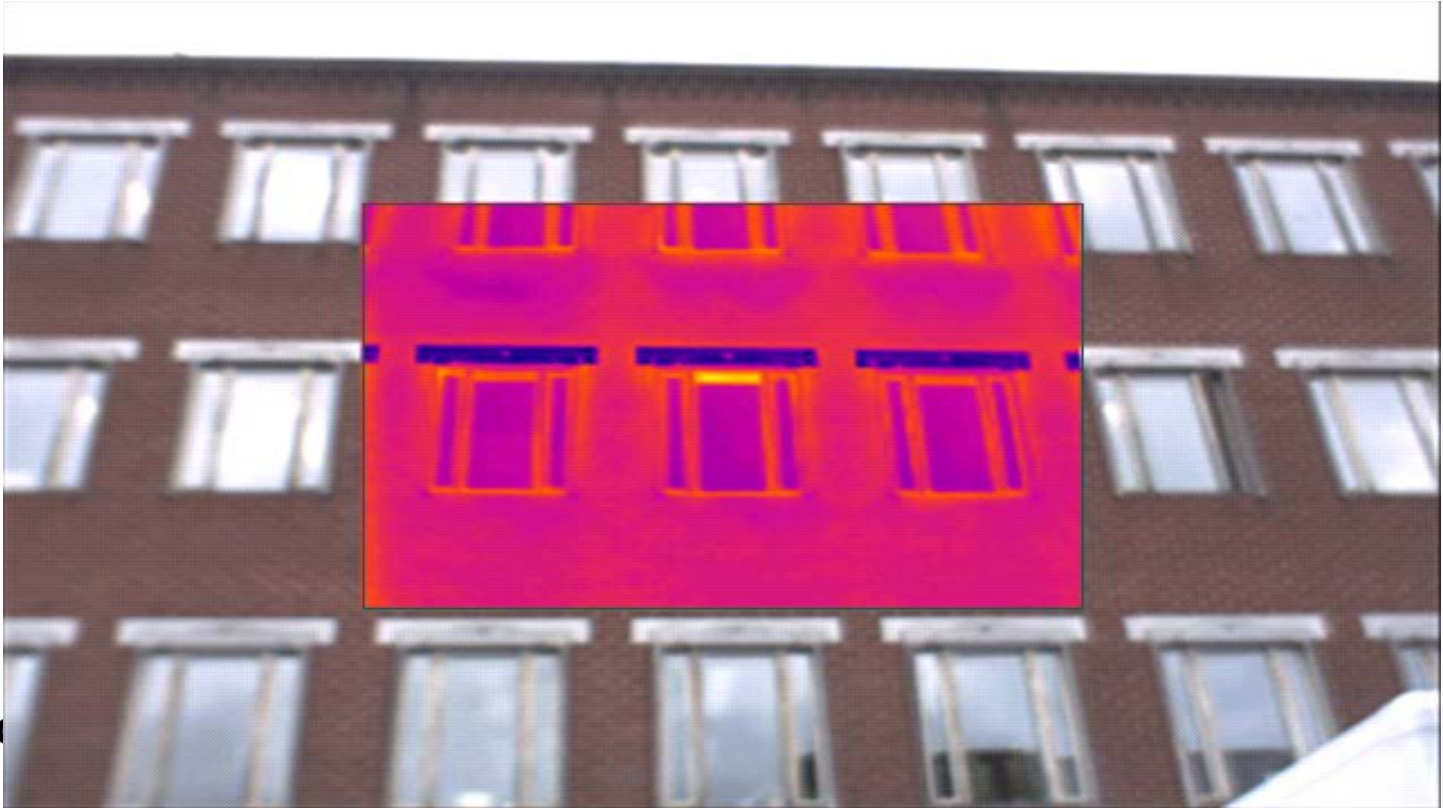
Structure caisson de la dalle



Exemple 2 : Contrôle d'étanchéité



Exemple 3 : Fuite thermique





MODÉLISATION 3D

PHOTOGRAMMETRIE



2014

SCANNER 3D



2015

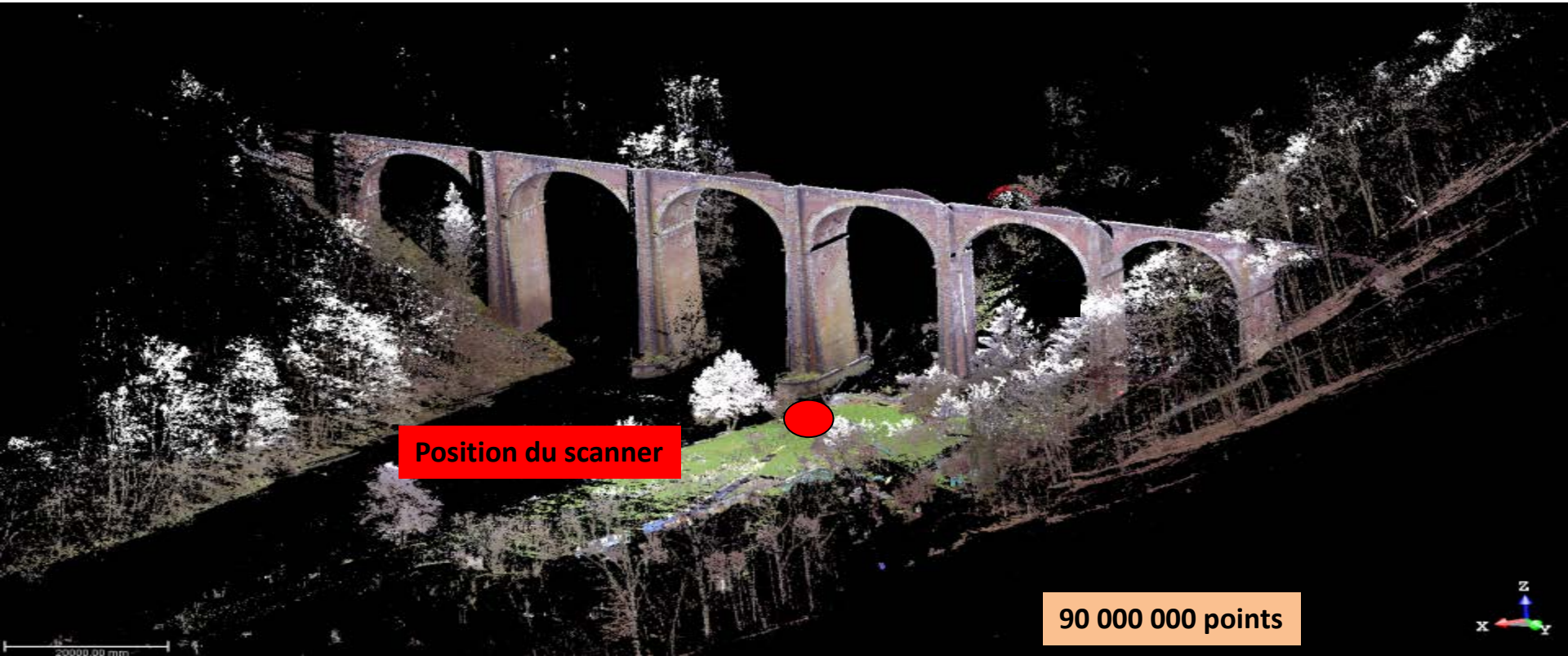
photogrammétrie



1 800 000 points

lasergrammetrie

- Viaduc de Conques : scan par lasergrammétrie



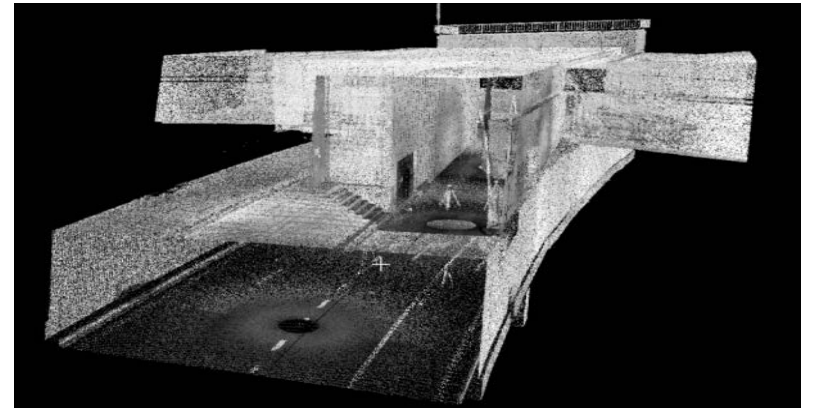
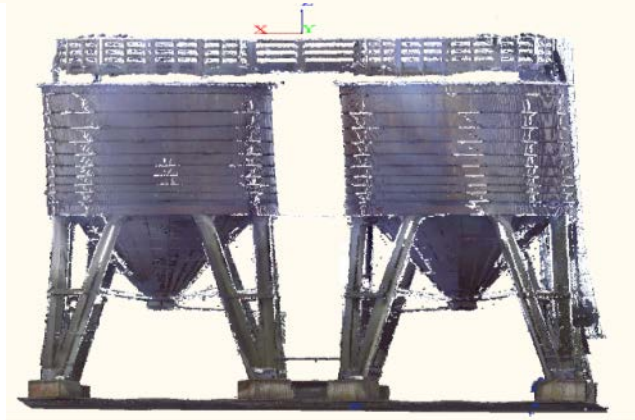
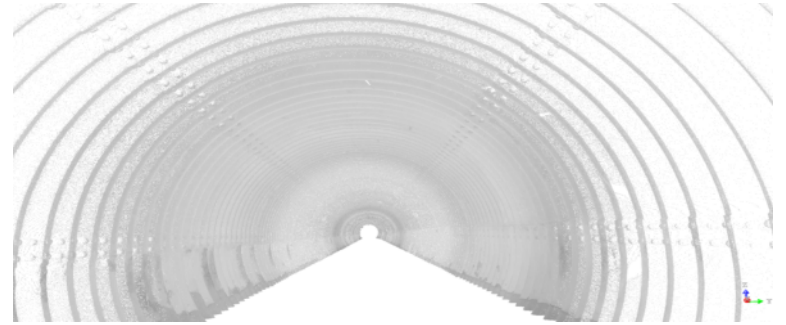
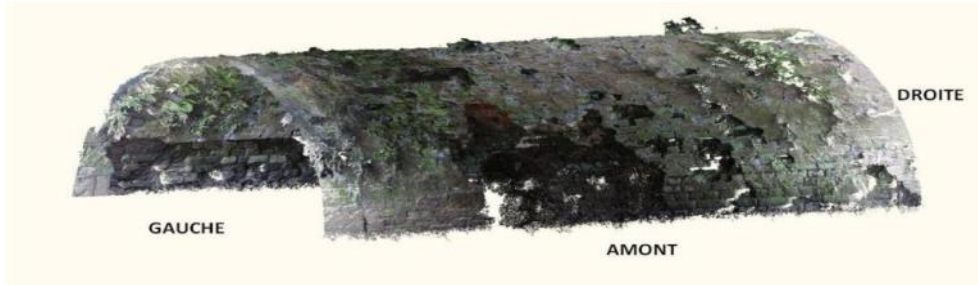
Position du scanner

90 000 000 points



AXES DE TRAVAIL EN 2016

- Nombreux ouvrages modélisés en 2016



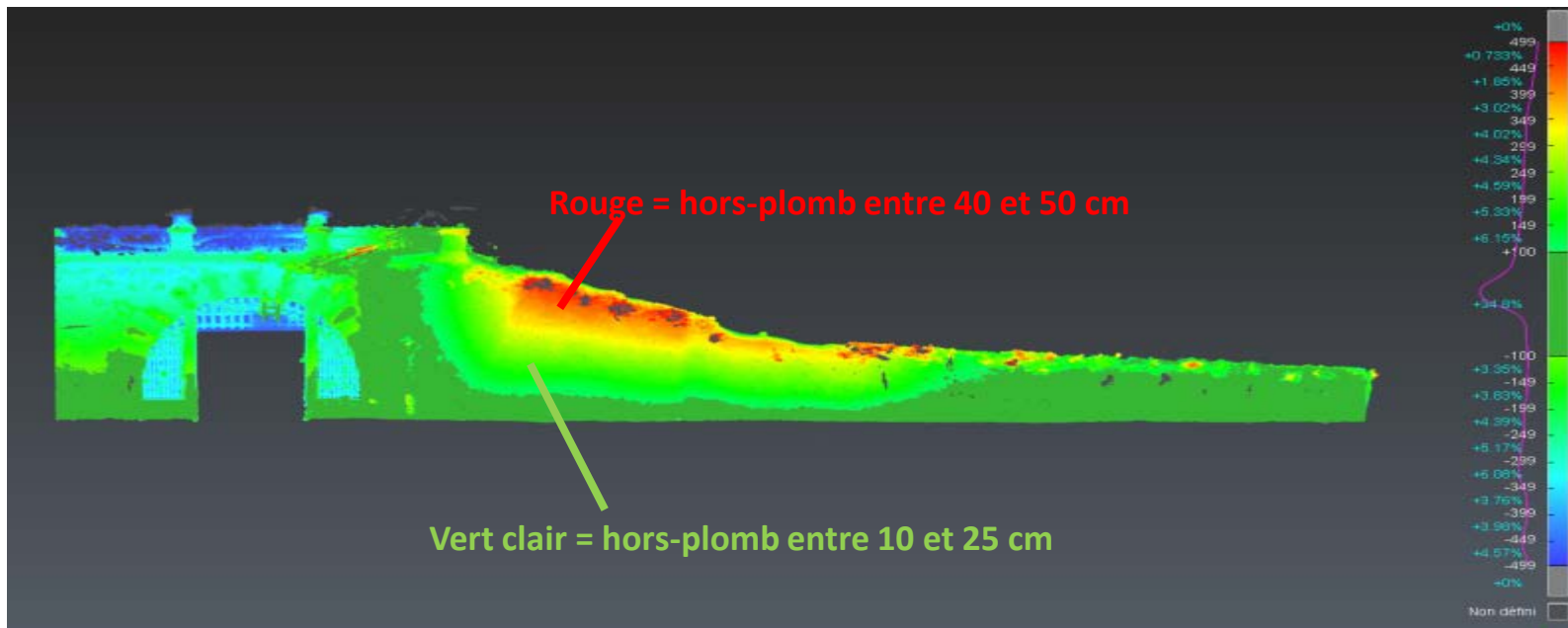
Deformations d'une structure

- Mur de Lustin : conservation de la zone critique



Deformations d'une structure

- Mur de Lustin : étude des déformations



MODELE 3D DES TIGES A PARTIR DES PHOTOS



IMG_5000.JPG



IMG_5001.JPG



IMG_5002.JPG



IMG_5003.JPG



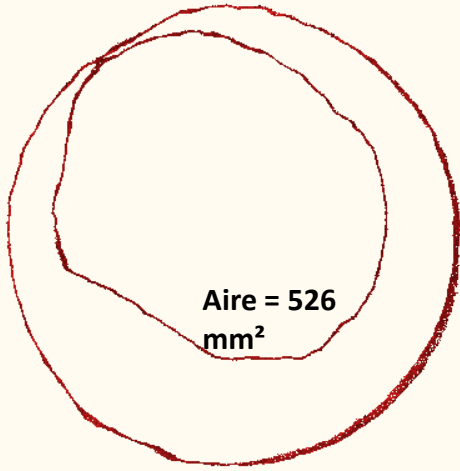
IMG_5004.JPG



IMG_5005.JPG

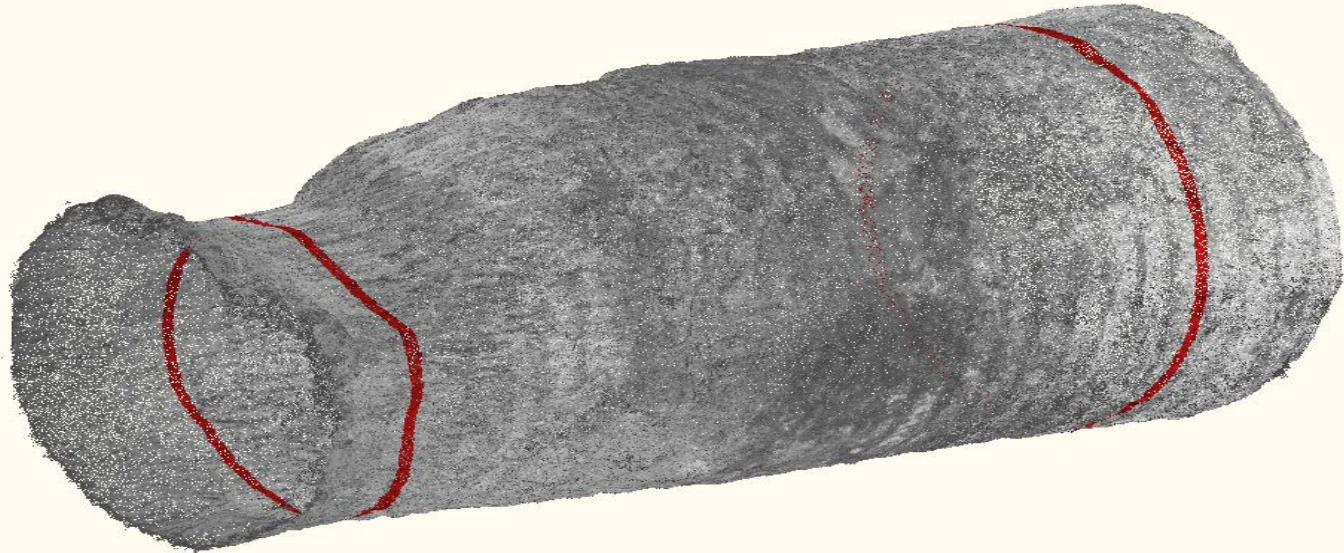


COMPARAISON DES SECTIONS



Aire = 1024
mm²

**51% de section
résiduelle**



Marché amiante avec ISSEP

- Inventaires avant chantier
- Recherche pour définir des techniques light de désamiantage

Instrumentation des ouvrages

- **POURQUOI:** Les ouvrages vieillissent
- Une surveillance intelligente permet de
 - **s'assurer de la sécurité de l'ouvrage**
 - **prolonger sa durée de vie (prévention)**



- TOUS TYPES DE CAPTEURS

DEPLACEMENT



TEMPERATURE



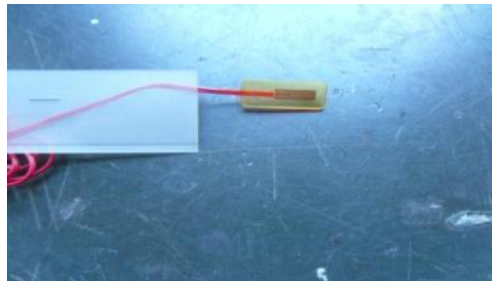
ACCELEROMETRE



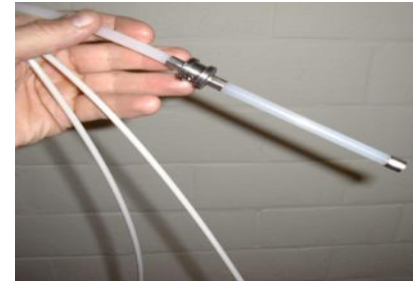
INCLINOMETRE



JAUGES DE CONTRAINTES



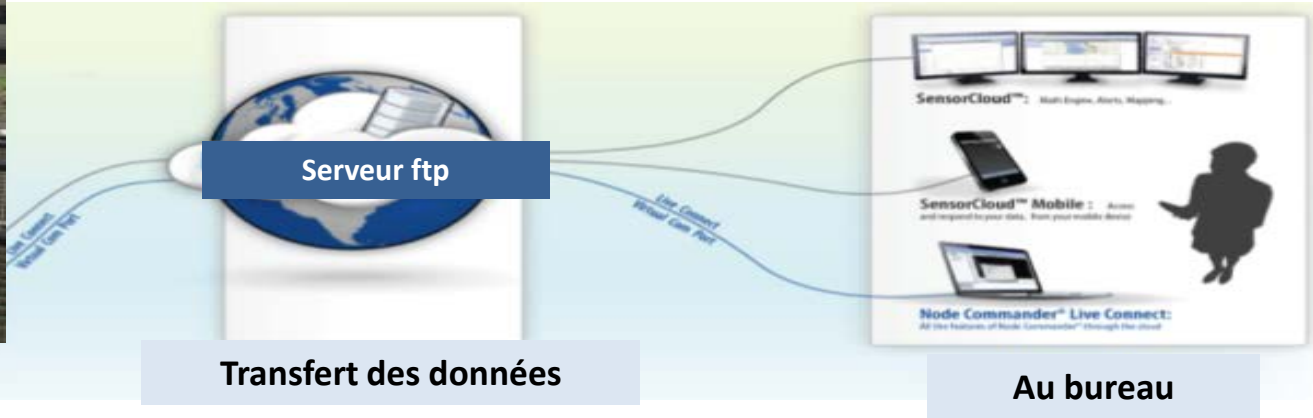
FIBRES OPTIQUES



INSTRUMENTATION PAR TELEMESURE



Matériel sur site
(capteurs et centrale de gestion)



Transfert des données

Au bureau

SUIVI DES DONNEES EN DIRECT ET ALARMES AUTOMATIQUES

DEUX SOLUTIONS TYPES POUR LES INSTRUMENTATIONS

MONITORINGS RESTREINTS



TOUS TYPES DE CAPTEURS (4)

SUR PILE (UN AN MESURE/4 HEURES)

LIAISON FILAIRE (UNE ZONE)

SYSTÈME ALARME

MONITORINGS ETENDUS



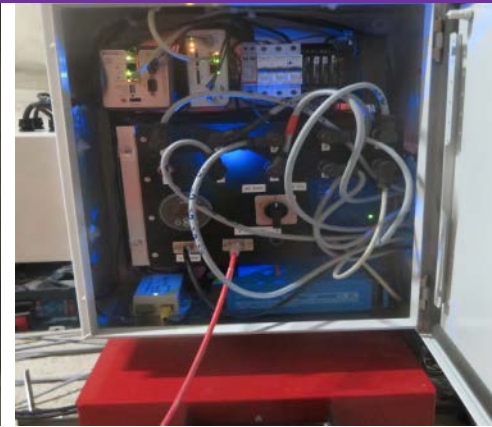
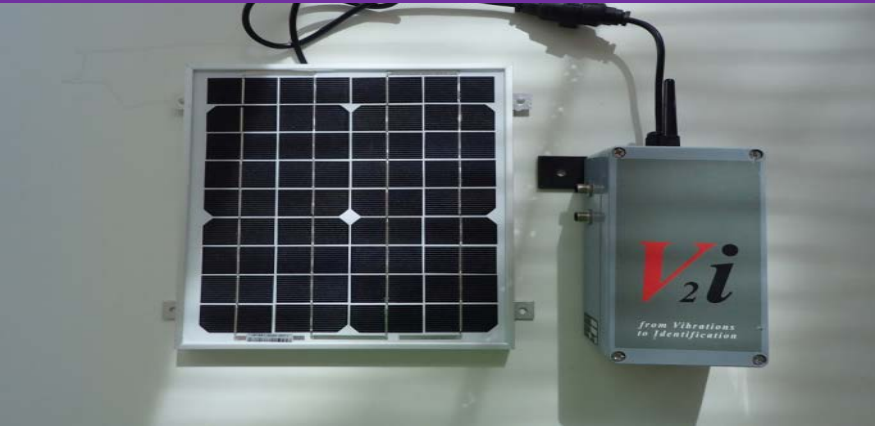
TOUS TYPES DE CAPTEURS (32)

SUR BATTERIE/ PANNEAUX SOLAIRES/COURANT

LIAISON SANS FIL (MULTI ZONE)

SYSTÈME ALERTE / ALARME

MONITORING ETENDU



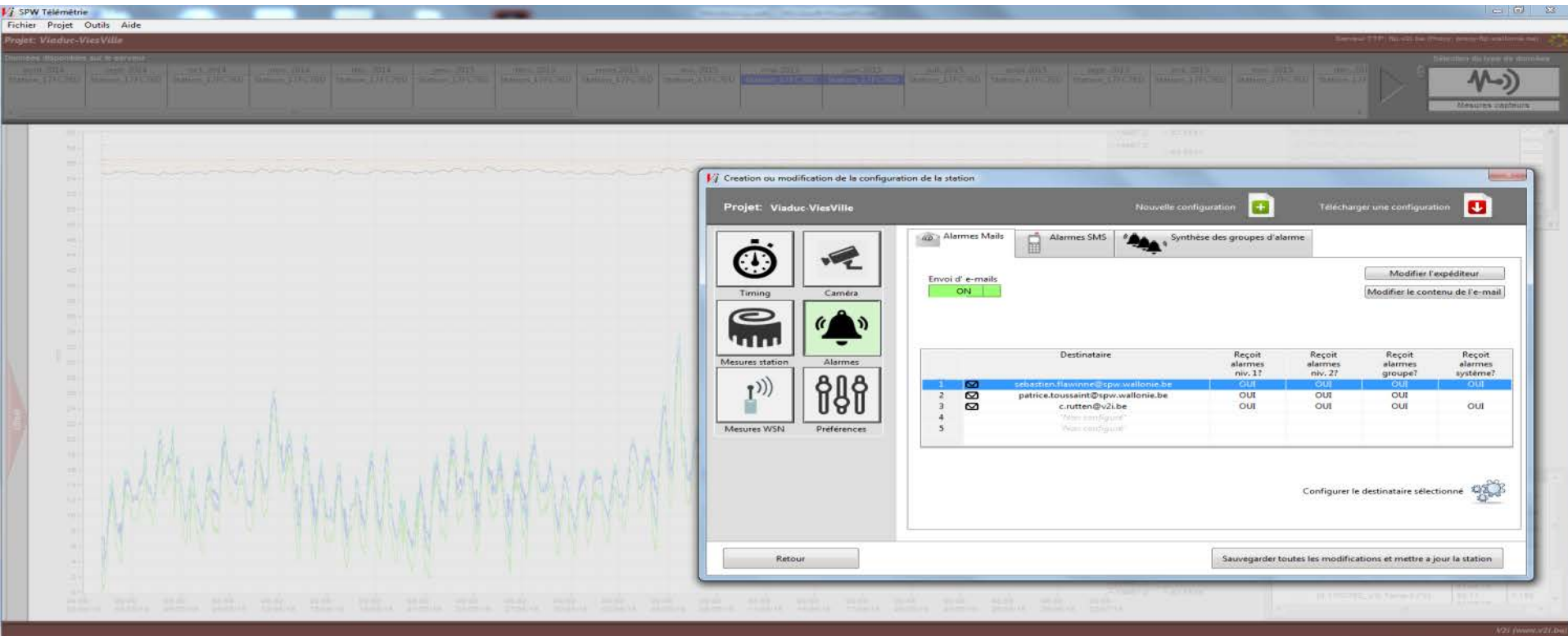
MONITORING RESTREINT



Lié à deux déplacements et deux températures
Fonctionne sur piles (1 an mesures/4h)



Monitoring des ouvrages: programme de télémesure



Monitoring des ouvrages: site web



Essais de pont

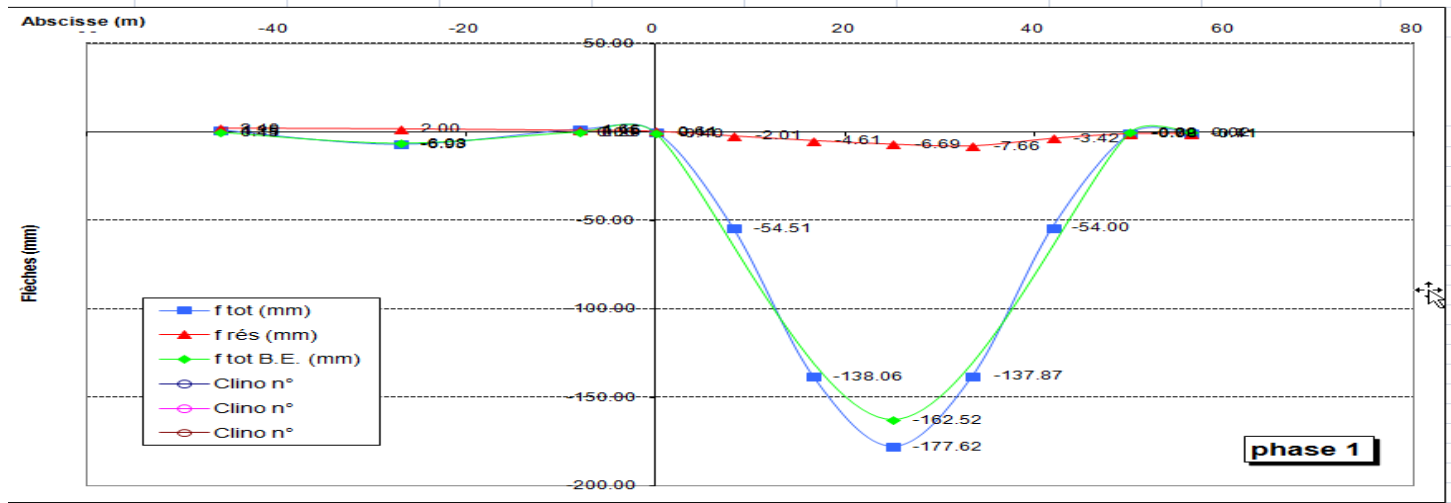


Recours au J-Bars





Mesurage par nivellement
→ Repères provisoires
→ Précision: 3/10 mm



Encodage et analyse des résultats sur site

Point	Abscisse (m)	f tot (mm)	f rés (mm)	f tot B.E. (mm)
	origine			
P3	12	-46.00	1.25	2.40
	22	-27.00	-6.93	2.00
P4	32	-8.00	1.66	1.15
P5	42	0.00	0.11	0.61
	52	8.20	-54.51	-2.01
	62	16.60	-138.06	-4.61
	72	25.00	-177.62	-6.69
	82	33.40	-137.87	-7.66
	92	41.80	-54.00	-3.42
C6c	102	50.00	-0.78	-0.69
C6t	112	56.36	-0.41	-0.71

Flèches par rapport aux appuis		
Appuis n° :	42	102
Point n°	f tot (mm)	f élast. (mm)
72	-177.28	-170.63
	f rés (mm)	rapport K
	-6.65	4%



15 x 7.5 tonnes
→ 112.5 tonnes
1500 personnes



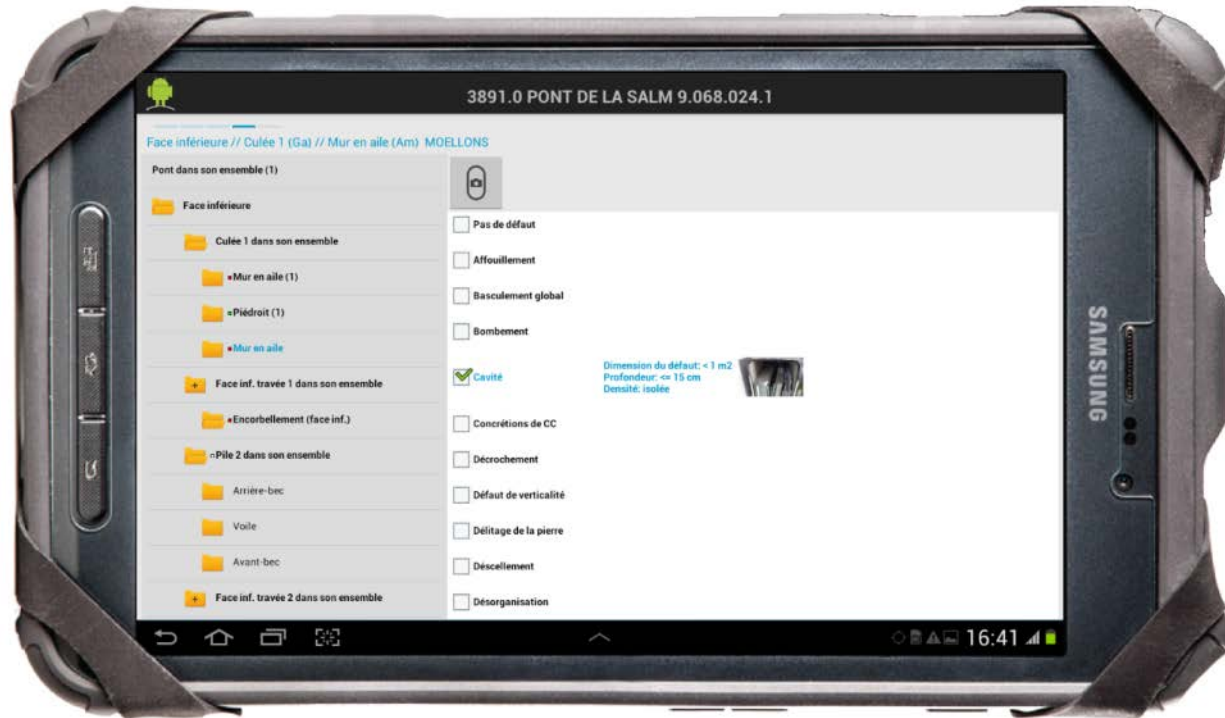


Déchargement
Service public de Wallonie **infrastructures routes bâtiments**

Missions

2. Gestion des ouvrages d'art
 - C.W.G.O.A.
 - G.T.G.R.
 - B.D.O.A.
 - Outils d'inspection A : Bridge Boy
 - Formations

Outils d'inspection : le Bridge-boy sur tablette android



tures routes bâtiments

10000-0 Voûte sur le Ruisseau de Chefosse - RAVeL L45 8.045.041.0

Constatations

Élément	N°	Constatation	Localisation	Commentaire	#Dphoto
PAROI VERTICALE (CULEE)	140.1				
PAROI VERTICALE OU PIEDROIT (CADRE)	141.1				
RAIDISSEUR PAROI VERTICALE (CULEE)	142.1	Texte libre défaut	Amont	Commentaire	
	142.2				
PAREMENT DE LA CULEE	143.1				
CORPS DE CULEE	144.1				
TEMOIN DE DURABILITE DE TERRE ARMEE	145.1				
MUR GARDE-GREVE (CULEE)	150.1				
CORBEAU	151.1				

1- Choix de l'élément

2- Encodage libre du défaut + photos

142.1 RAIDISSEUR PAROI VERTICALE (CULEE)

Constatation

Localisation

Commentaire

Mesures à prendre

APN

Formations

- Journée ouvrages d'art
- Inspecteurs de pont
- Assistance aux communes
- Echange d'expérience
- Bridge-Boy



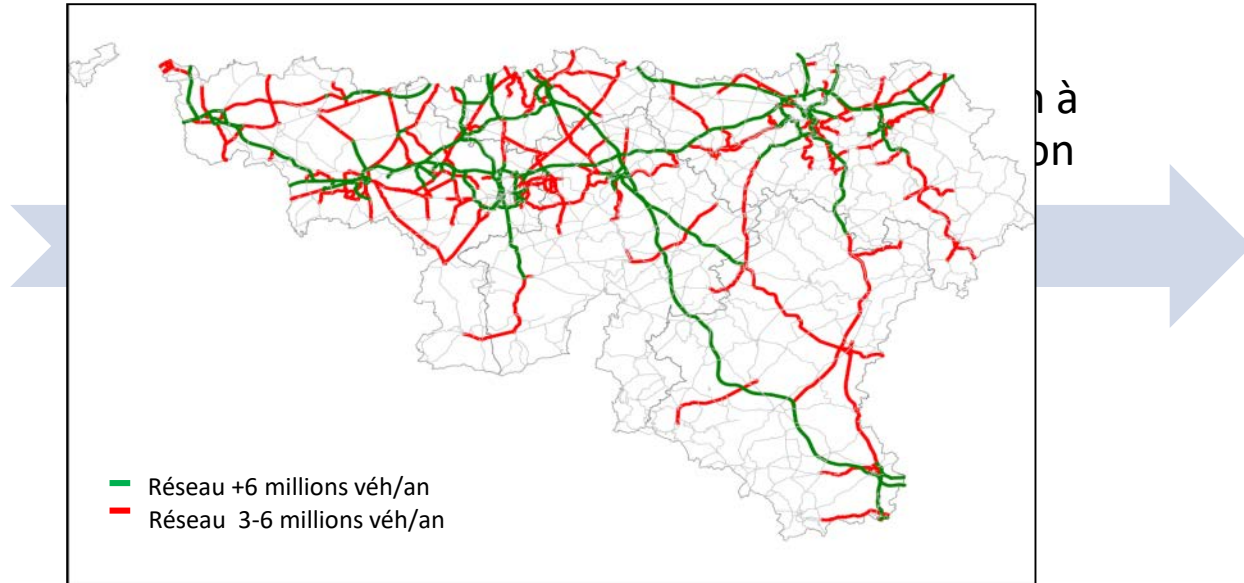
Missions

3. Cellule bruit

4. Cellule vibration

3. Cellule « Bruit »

- Directive européenne 2002/49/CE
 - Réseau routier +3 millions véh/an

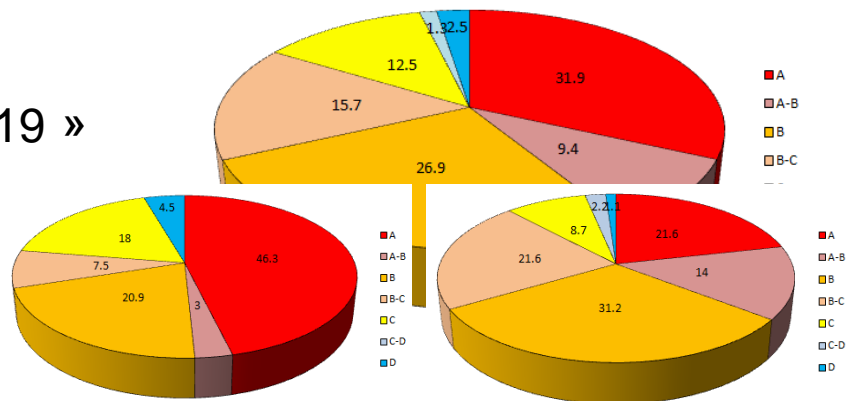
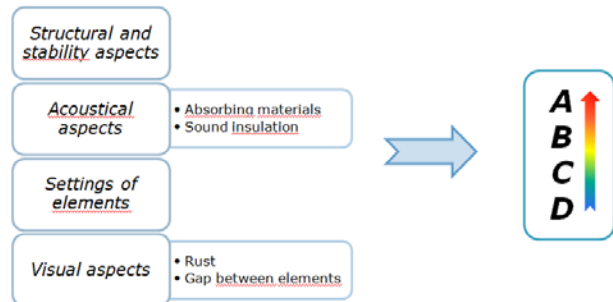


• Gestion des écrans antibruit

- Etat des écrans antibruit
 - Inspection structurelle et matérielle
 - Définition d'un état de santé

- Inspection réalisées en 2016
 - Résultats sur 60km d'écrans

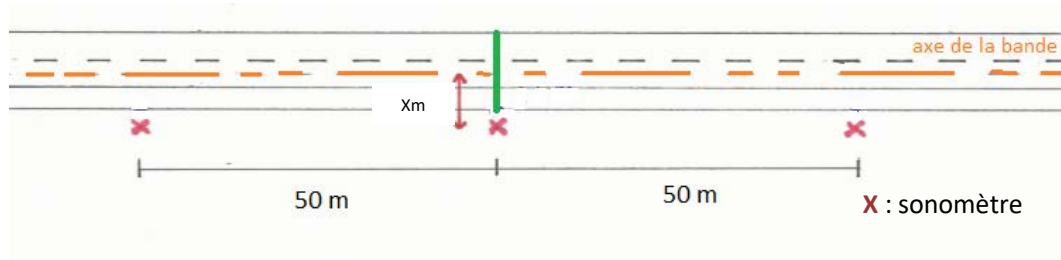
- Plan Infrastructures « 2016-2019 »
 - 10 millions d'€
 - Réhabilitation à l'identique
 - Upgrade
 - Nouveaux écrans



- Autres interventions – exemple : Joints de dilatation

- Plaintes et demandes d'expertise
- Recherches et analyses des méthodes UE

→ Méthode néerlandaise RTD 1007-3 retenue



- Caractérisation du revêtement (amont et aval)
- Caractérisation au droit du joint
 - Exigence : $\text{Niveau}_{\text{joint}} - \text{Niveau}_{\text{revêtement}} \leq 5\text{dB(A)}$



4. CELLULE « VIBRATIONS »

Interventions :

- Trafic routier
- Tensions dans les haubans
- Engins de chantier
- Trafic ferroviaire
- Tirs de mines

Dossiers de plainte le long de nos routes

1. Mesurer les niveaux vibratoires atteints dans la construction
2. Déterminer s'il y a risque de dégradation de la construction
3. Déterminer s'il y a risque de gêne vibratoire
4. Déterminer la ou les sources des vibrations.
5. Préconiser des actions correctives.

Exemple 1: intervention « trafic routier »

- Gêne et/ou risque de dégradations d'habitation suite à des vibrations continues.

Dégradations du carrelage chez un riverain.



Dégradations /fissurations de murs .



Mesures sur plancher.



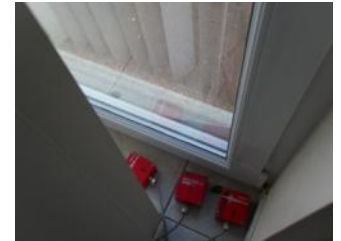
Signe de tassement différentiel.



Origine des vibrations.



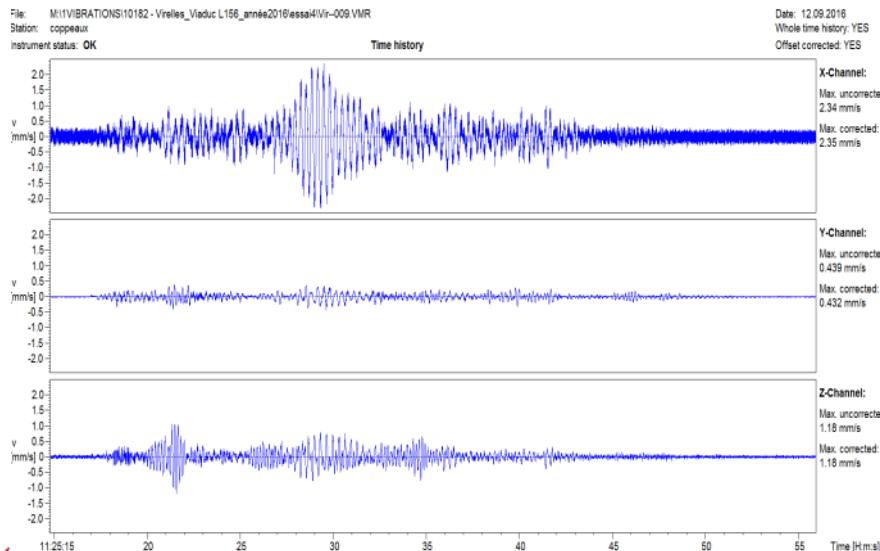
Mesures triaxiales sur fondation.



Exemple 2: intervention « engins de chantier »

- Tremblements liés aux travaux - crainte des opérateurs (ex. réhabilitation du viaduc de Virelles).

Courbes d'enregistrement temporel.



Origine des vibrations.



Mesures sur couronnement .



Recherche appliquée – exemple

Tension dans les haubans – projet 2018



Merci