

PROGRAMME NATIONAL PONTS- Appel à projets « Ponts Connectés »

POINT D'AVANCEMENT A FIN- 2022



Nom du projet : IA²

LE CONSORTIUM

Partenaires :

- Sixense Monitoring (mandataire)
- Sixense Engineering
- Université Gustave Eiffel
- COFIROUTE
- Département du Lot

Montant de la subvention :

- 318 547€

Ouvrage(s) instrumenté(s) :

- Pont mixte sur la Loire A85PH817B/A
- Pont en maçonnerie à Gagnac sur Cère

LE PROJET

IA² : Indicateur Adimensionnel par Instrumentation et Assimilation de données pour le contrôle de santé des ouvrages. Application aux Affouillements

BENEFICES COLLECTIFS

Le développement d'indicateurs adimensionnels de santé structurels a l'avantage de fournir un indicateur simple de compréhension, d'interprétation et d'utilisation pour les Collectivités Territoriales. La notion d'a-dimensionnalité permet un déploiement rapide et bon marché sur de nombreux ouvrages sans avoir à reconceptualiser un modèle d'ouvrage ou d'instrumentation. En effet les données générales de l'ouvrage suffiront pour adapter un système d'instrumentation générique, sobre et robuste afin d'obtenir une information simple et directe sur la santé de l'ouvrage.

L'attachement du projet à limiter le nombre de données et de capteurs nécessaire au fonctionnement de l'indicateur permettra d'offrir des matériels autonomes et robustes ne nécessitant que très peu de maintenance.

Cette solution sera particulièrement adaptée aux budgets réduits des Collectivités en ne nécessitant pas de connaissances poussées, d'études onéreuses ou le recours régulier à des bureaux d'études. Elle permettra d'optimiser et réduire les interventions d'inspections aux seules alertes données par les indicateurs.

Enfin la solution proposée permettra aux Collectivités Territoriales d'assurer la sécurité de leurs ouvrages et des usagers à une échelle bien supérieure à la situation actuelle en permettant un déploiement plus large à l'échelle d'un parc d'infrastructures.

AVANCEMENT TECHNIQUE -PREMIERS RESULTATS- AU 15 DECEMBRE 2022

- Développement des maquettes numériques « référence »
- Conception du système de monitoring « référence »
- Installation des systèmes de monitoring de référence
- Visites d'inspection et de diagnostic des deux ouvrages à instrumenter
- Développement du modèle « inverse » d'assimilation des données de mesures statiques et dynamique

AVANCEMENT FINANCIER AU 15 DECEMBRE 2022

	Cofiroute	Dpt du Lot	Sixense Engineering	Sixense Monitoring	UGE	(vide)	Total général
Somme de couts salariaux directs sans pers. perm	10 840	16 684	135 564	91 766	91 200	-	346 054
Frais connexes (forfaitaires) :	1 626	2 503	20 335	13 765	31 357	-	69 585
Coûts de sous-traitance :	35 991	11 000		4 100			51 091
Contributions aux amortissements :							
Frais de mission :	1 000		32 536	14 824	6 500		54 860
Coûts de refacturation interne :							
Somme de Autres coûts : achats, consommable	26 500		9 000	75 880			111 380
Somme de Total coûts éligibles et retenus	75 957	30 187	197 434	200 336	129 057	-	632 970
Somme de Aide totale	30 383	-	78 974	80 134	129 057	-	318 547
	40%	0%	40%	40%			

Au 15 décembre 2022, l'avancement financier est d'environ 45% des sommes totales éligibles, soit environ 250 000€.

PERSPECTIVES D'AVANCEMENT (TECHNIQUE ET FINANCIER) A MI 2023

- Calibration des maquettes numériques
- Finaliser et fiabiliser le développement des modèles « inverses » d'assimilation des données de mesure statiques et dynamiques

A mi 2023, l'avancement financier projeté sera de 70 % des sommes totales éligibles, soit environ 440 000€.

QUELQUES PHOTOGRAPHIES

- Visite du pont mixte sur la Loire A85PH817B/A :



- Visite du pont en maçonnerie à Gagnac sur Cère :



- Modèles numériques de référence développés sous CESAR LCPC :

Projet IA2 - Modèle numérique de référence

Exemple du pont de Gagnac sur Cère - script ia2_test_macon.py (Ph. LEVEQUE - E. BOURGEOIS)



- 2040 éléments Q8 (massif 2D élastique linéaire)
- 6569 nœuds à 2 DDL (13138 DDL)
- encastrement en pied d'appuis
- encastrement à l'arrière des culées

Projet IA2 - Modèle numérique de référence

Exemple du pont de Chambray - script ia2_test_mixte.py (Ph. LEVEQUE - E. BOURGEOIS)



- 150 éléments S2 (poutre 2D élastique linéaire)
- poutre tablier, piles, fondations - culées représentées par un nœud
- 165 nœuds à 3 DDL (495 DDL)
- liaison tablier-appuis : élastique
raideurs horizontale, verticale et torsion
- liaison pile-fondation : rigide
- liaison fondation-sol latéral : raideurs nodales
raideurs horizontale et verticale
- pied de fondation et culée : blocage vertical

- Installation instrumentation sur pont mixte de Langeais :



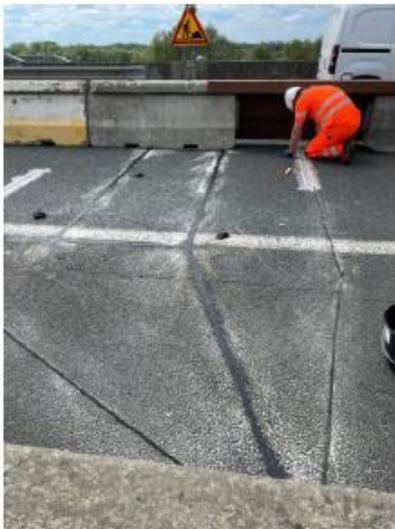
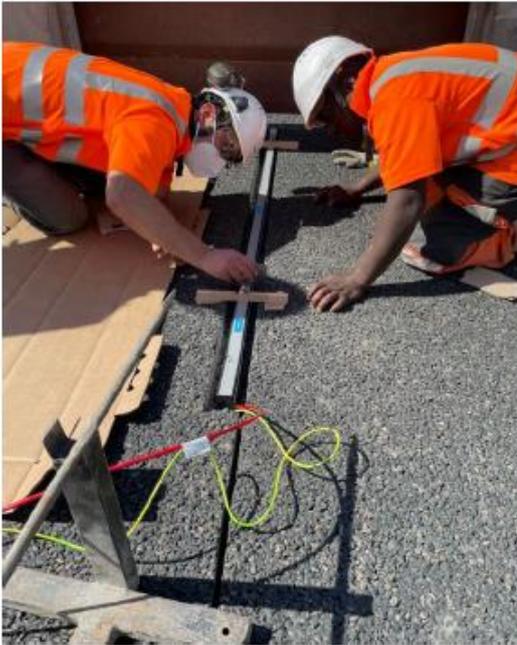
**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**AGENCE
NATIONALE
DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**



Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN





**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**AGENCE
NATIONALE
DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

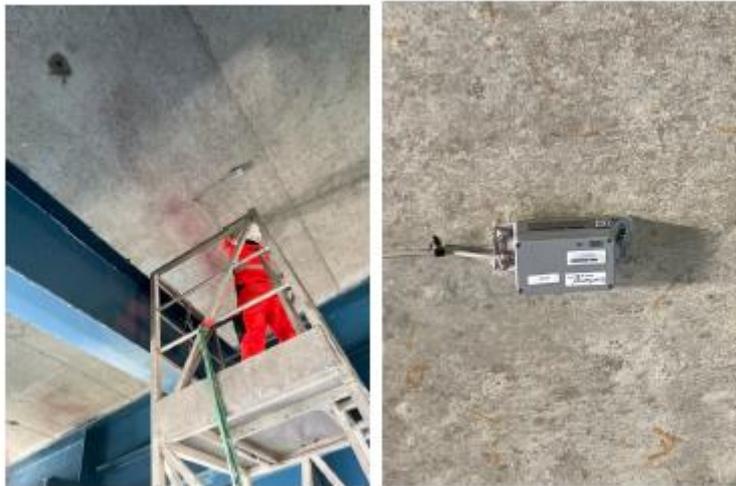


Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN





Figure 7: Accéléromètre A3D3, sous face tablier, Pile P3



- Installation instrumentation sur pont voûte de Gagnac :



- Interface pour détection des endommagements :

