

**PROGRAMME NATIONAL PONTS- APPEL A PROJETS « PONTS CONNECTES »**

**POINT D'AVANCEMENT AU 15 DECEMBRE 2022**



**NOM DU PROJET : MAJ**

**LE CONSORTIUM**

Partenaires : FIC, FF, VCF

Montant de la subvention : au total, 144 669 €

Ouvrage(s) instrumenté(s) : multiples

**LE PROJET**

Le projet se propose d'apporter un saut technologique à l'instrumentation des joints de chaussées, en développant une oreille experte numérique, entraînée par intelligence artificielle, qui reconnaisse l'endommagement d'un joint de chaussée en fonction du bruit produit au passage de véhicules. Le livrable de ce projet est un système de maintenance prédictive des joints de chaussée.

**BENEFICES COLLECTIFS**

Le bénéfice est double :

- Apporter aux gestionnaires d'infrastructures un système d'alertes précoces d'endommagement de joint. Il en résulte une diminution du risque d'accidents liés à un élément de chaussée défectueux, une meilleure planification des investissements et opérations de maintenance, la possibilité de choisir les moments de fermeture de voies, une meilleure qualité perçue du réseau par les usagers.
- Mettre au point une offre commerciale de maintenance prédictive des joints de chaussée et capitaliser la compétence en intelligence artificielle associée. Accélérer le retour d'expérience terrain pour alimenter les efforts d'amélioration des produits.

**AVANCEMENT TECHNIQUE -PREMIERS RESULTATS- AU 15 DECEMBRE 2022**

A fin septembre 2022, le nombre d'enregistrements atteignait 25% du nombre prévu initialement. Pour accélérer la prise de mesure, plusieurs actions ont été entreprises :

- Plutôt que de réaliser un grand nombre d'enregistrements courts (~5 minutes), ce sont désormais des enregistrements de 24 heures qui sont réalisés. Le facteur limitant des prises de mesures étant l'accès aux joints de chaussée en sécurité, cette nouvelle disposition permet de générer par prise une quantité satisfaisante de données.
- Une dynamique a été impulsée auprès des équipes chantier, au travers du club métier équipements d'ouvrages. L'intérêt du projet pour le Groupe a été rappelé. Il a été demandé à toutes les régions de participer à la campagne d'enregistrement.
- En plus de la valise d'enregistrement existante, trois nouvelles valises ont été achetées. Ceci permet de réaliser des mesures sur plusieurs chantiers à la fois. En pratique, quatre agences de Freyssinet France les utilisent actuellement : Ile de France, Nord, Rhône Alpes Auvergne, Sud-Ouest.
- Les mesures sont enregistrées dans un formulaire électronique, dans lequel les informations relatives au joint sont renseignées. Le formulaire a été enrichi pour faciliter

d'une part l'utilisation par les opérateurs chantiers, et d'autre part la préparation de l'analyse (des mots clés sont associés aux fiches, relatifs à la qualité sonore, la durée, les éventuels bruits à filtrer). Chaque enregistrement fait donc l'objet d'une évaluation avant traitement.

## AVANCEMENT FINANCIER AU 15 DECEMBRE 2022

VCF et FF n'ont pas déclaré de dépense. Celles de FIC sont synthétisées dans le tableau ci-dessous

FIC	Temps passé (€)	Frais (€)	Total
2021	28598	171	28769
2022	24775	1376	26151
Total	53373	1547	54920

Les frais listés dans ce tableau correspondent à l'achat de valises d'enregistrements.

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

### Echéancier technique

Il est prévu d'arriver à 20 enregistrements de 24 h, dont 10 avant et 10 après maintenance. Le projet se concentre sur les joints à hiatus et les joints en console. Selon l'opportunité des chantiers, il sera réalisé 2\*5 enregistrements pour chaque type de joint. Les pathologies rencontrées lors des mesures de bruit sont multiples. Il sera bénéfique de réaliser des mesures sur des joints ayant des pathologies identiques. Par ailleurs, il semble possible de différencier la signature sonore d'un desserrage d'élément de joint de celle d'autres pathologies. L'intérêt est ici d'arriver à identifier une pathologie qui soit à l'origine d'endommagements plus graves.

La ressource prévue pour réaliser le traitement du signal et le machine learning quitte l'équipe fin mars 2023. Une solution devra être trouvée pour réaliser le travail d'analyse. Il est envisagé de scinder le travail en deux : solliciter l'Université Gustave Eiffel pour réaliser le traitement du signal, et maintenir l'analyse par intelligence artificielle chez VCF.

### Echéancier financier

En termes de dépenses :

€	Au 15/12/2022	2023	Total
FF	0	46877	46877
FIC	54920	116650	171570
VCF+UGE	0	175950	175950
Total	54920	339477	394397

En termes de subventions, en incluant l'acompte de 30% perçu :

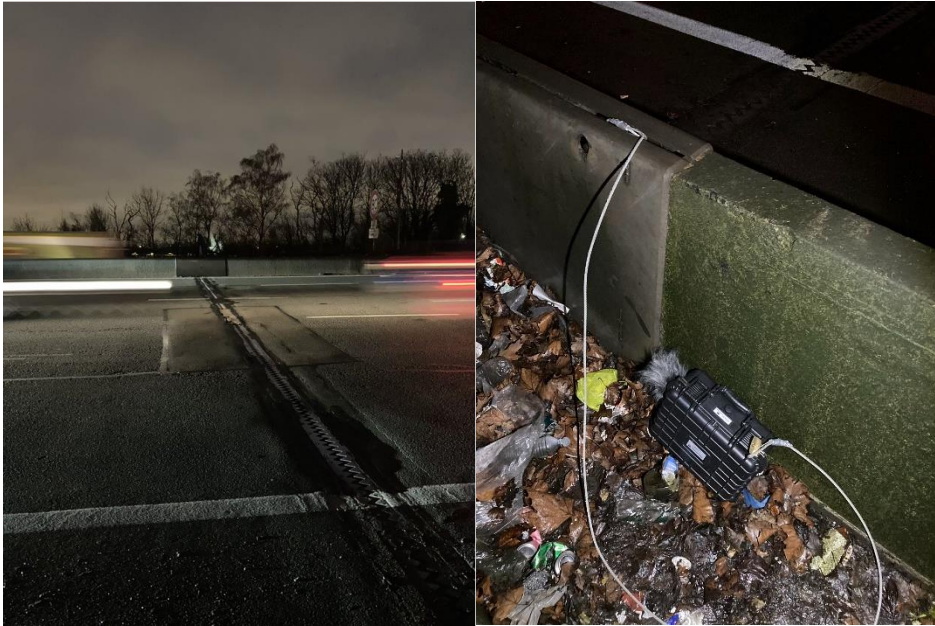
€	Au 15/12/2022	2023	Total
FF	4634	10813	15448
FIC	17652	41189	58841
VCF	21114	49266	70380
Total	43401	101268	144669

**PHOTOS (ENREGISTREMENTS DE 24 H ET VUES DU FORMULAIRE)**

A1 - Direction Paris - Pont Phinaert - L2 WD60

Pathologies :

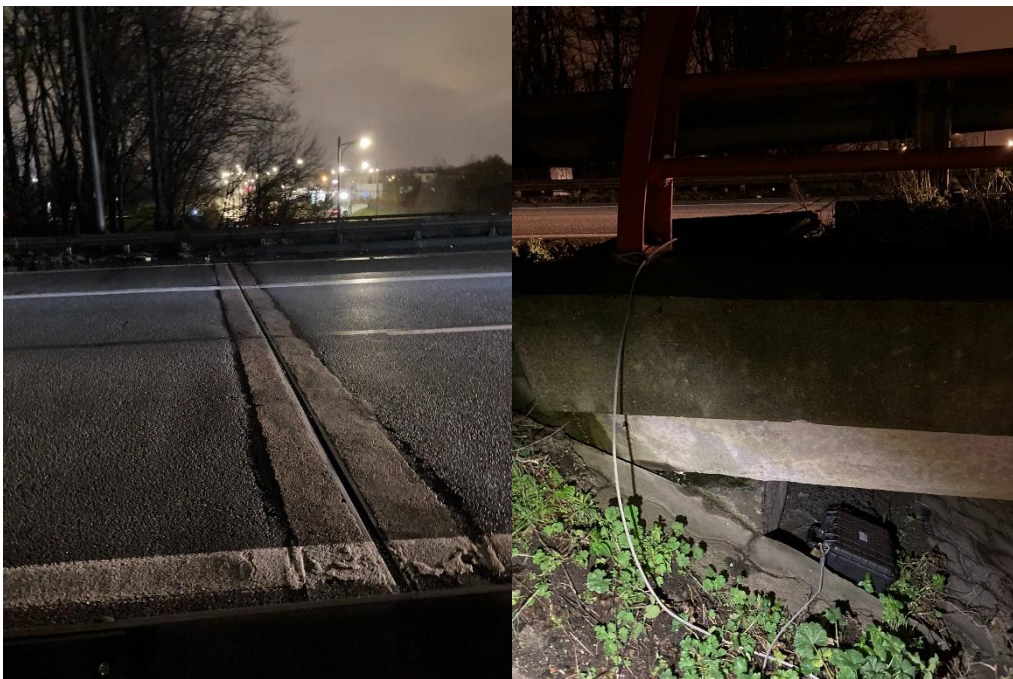
- Solin dégradé
- Désordre sur élément de joint (élément manquant)



Bretelle A23-A1 Direction Lille – OA sur M48 – L2 WRB 50

Pathologies :

- Solin dégradé
- Décalage relatif en élévation





A3 sens Y (province), Aulnay sous Bois, W100

Pathologies :

- Défaut d'étanchéité
- Désordre sur élément de joint



A3 SENS W (Paris), Bagnolet, W80

Pathologie : solin dégradé



Pont sur le Breda, Isère : enregistrement début janvier

## Formulaire d'enregistrement, modifications récentes

### Description des pathologies (sous forme de liste déroulante) :

Etat du Joint de Chaussée

Quels défauts éventuels présente le joint ?

Type de défaut	1 : léger ; 2 : sévère	Commentaire
 <b>X Solin dégradé</b>	2	
 <b>X Désordre sur éléments de joints</b>	2	éléments manquants
		

### Description de la position d'enregistrement :

Appareil d'enregistrement

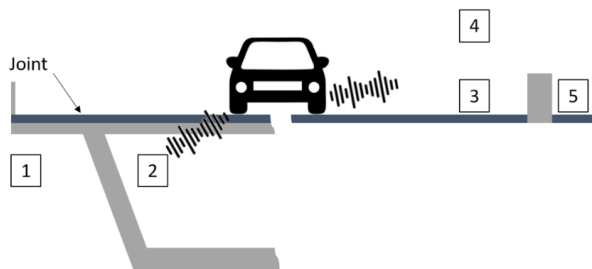
Micro MAJ 4

Contexte de la prise de son

Prise de son de routine

Position d'enregistrement

5- Sur le joint, au sol, derrière un obstacle



Photos de la position lors des enregistrements / Plan PDF ou schéma

Déposer ici

### Préparation de l'analyse :

Partie réservée à l'équipe projet: analyse des enregistrements

Tag analyse

Idéal

Commentaire analyse

24 h, son un peu faible (derrière barrière béton)