

Viaduc de Mayenne – Pesage en marche par cordes optiques

JOURNÉE TECHNIQUE – INSTRUMENTATION DES OUVRAGES D'ART

OCTOBRE 2026

PRÉSENTATION DU CD53

Le patrimoine départemental

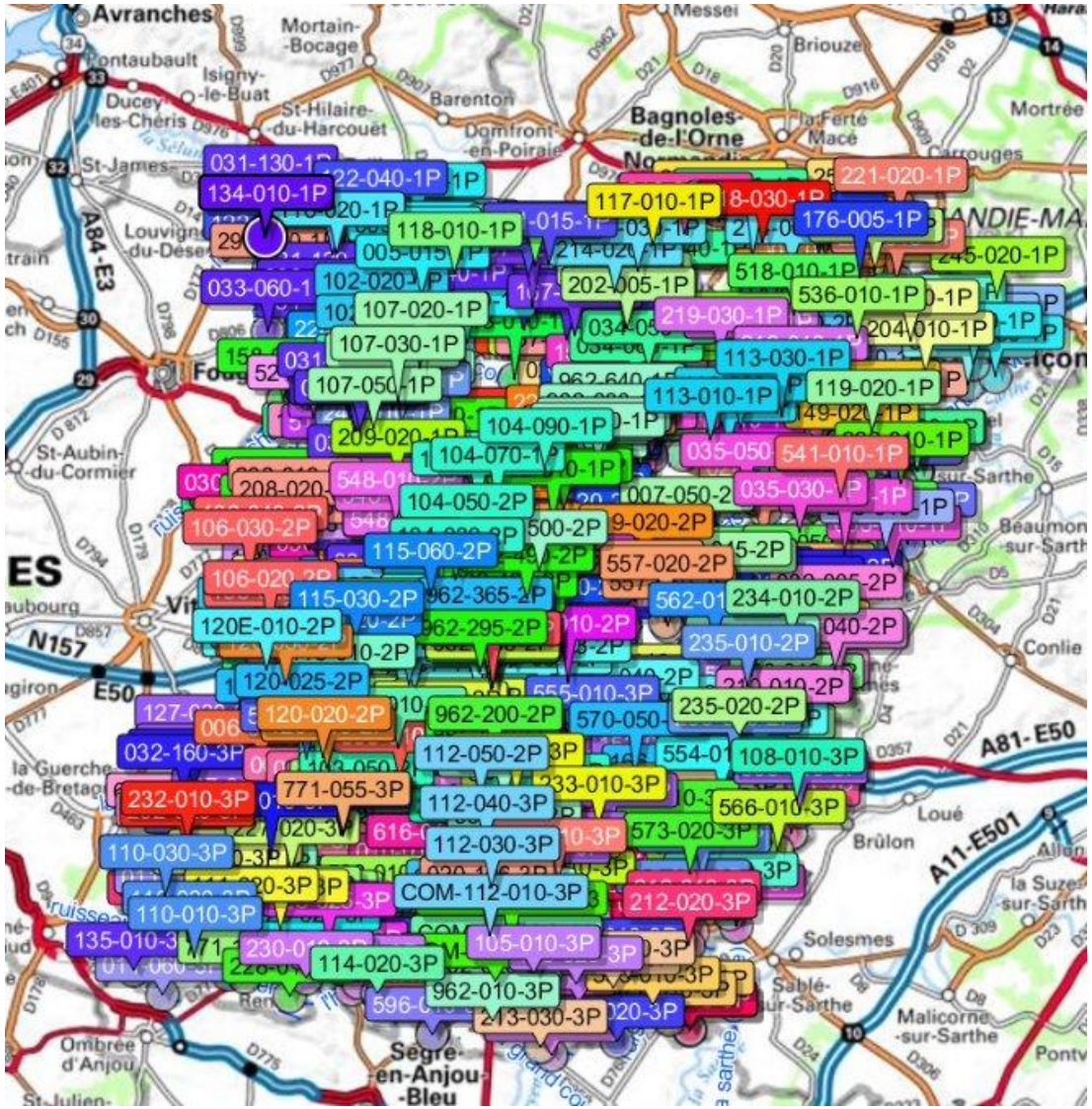
678 ponts
dont 424 en maçonnerie

64 murs de soutènement
dont 51 en maçonnerie

8 écrans anti-bruit

27 portiques/potences de signalisation

20 barrages (route digue)



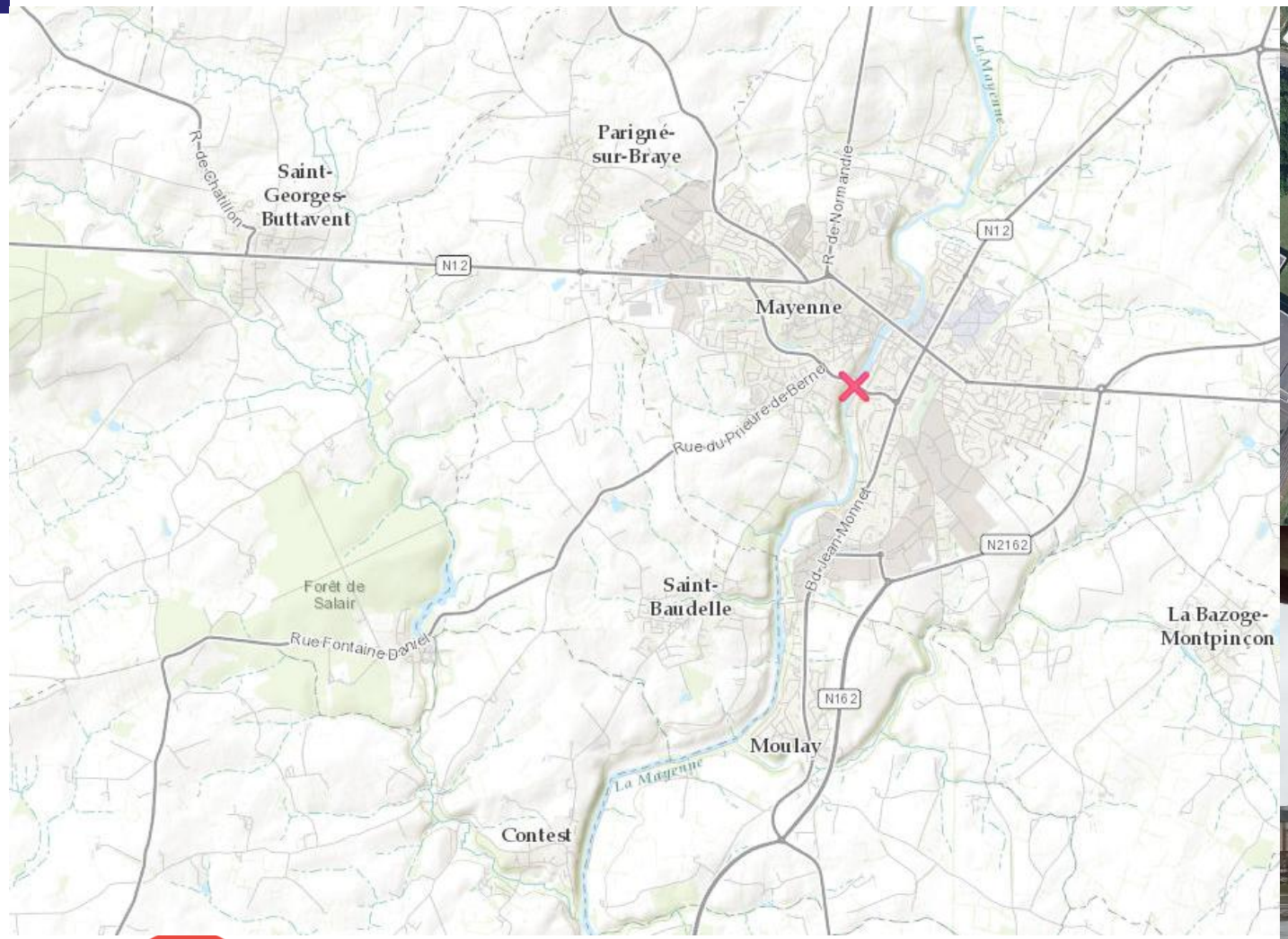
PRÉSENTATION DU CD53

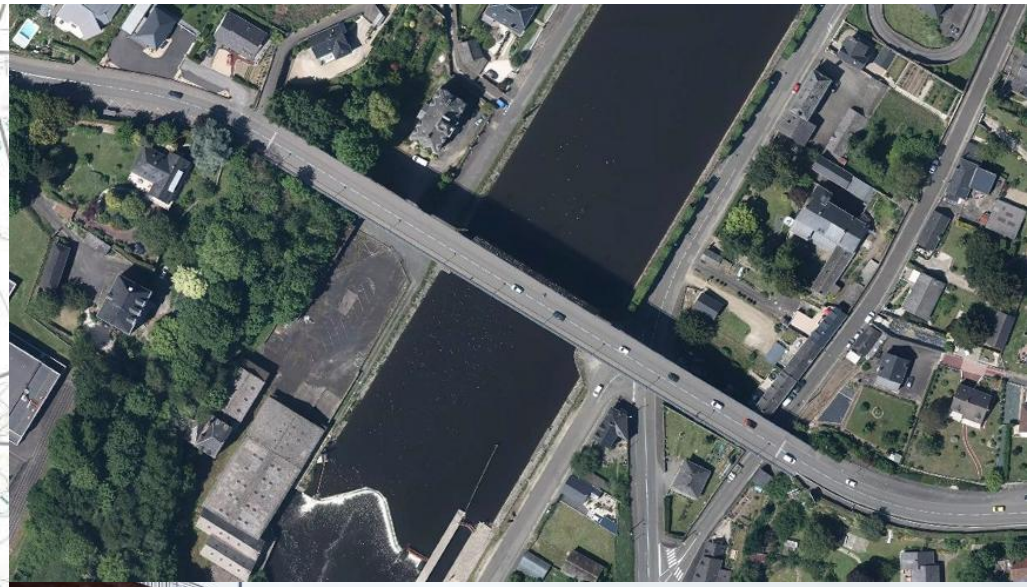


LA MAYENNE
Le Département

osmos
LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

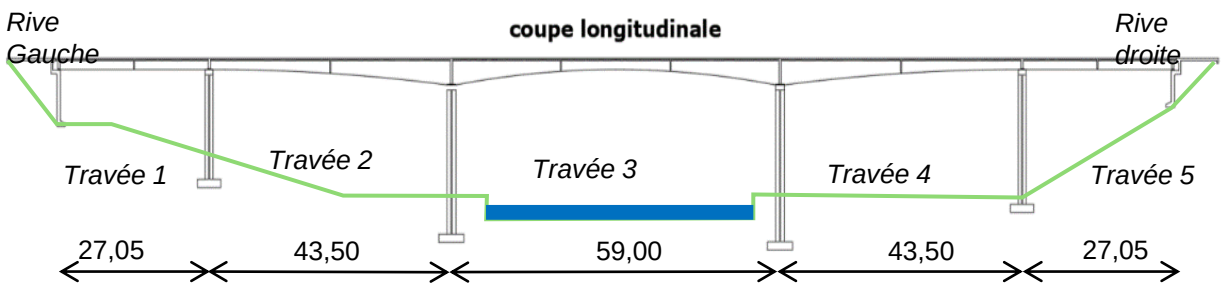
VIADUC DE MAYENNE







VIADUC DE MAYENNE





- **Construit en 1968-69 par Ets DODIN**
- **Supporte une voie bidirectionnelle (RD304)**
- **5 travées de longueur totale 215m**
- **Pont à poutres en béton précontraint**

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

ENJEUX ET ATTENTES DU CD53

Des désordres, apparus dès la construction ont fait craindre un défaut de portance de l'ouvrage et une limitation à 38 tonnes a été définie. Un recalcul réalisé en 2007 a conclu à la bonne stabilité de l'ouvrage et proposé une réévaluation de la limite à 70 tonnes.

Afin de confirmer ces choix et ainsi assurer la pérennité de l'ouvrage, le Conseil Départemental souhaite mettre en place une instrumentation spécifique.

Dans ce contexte, le CD53 souhaite avoir un contrôle sur les véhicules qui traversent le viaduc pour vérifier le bon respect de la limitation de tonnage

PROPOSITION OSMOS

- **Quantifier et mesurer les charges des PL supérieur à 38 tonnes .**
- **Suivre dans le temps la réponse mécanique de l'ouvrage face aux sollicitations extérieures.**
- **Evaluer des contraintes induites par le passage des convois PL à mi-travée des poutres principales de travée 3.**

Equiper l'ouvrage par un dispositif de pesage en marche OSMOS

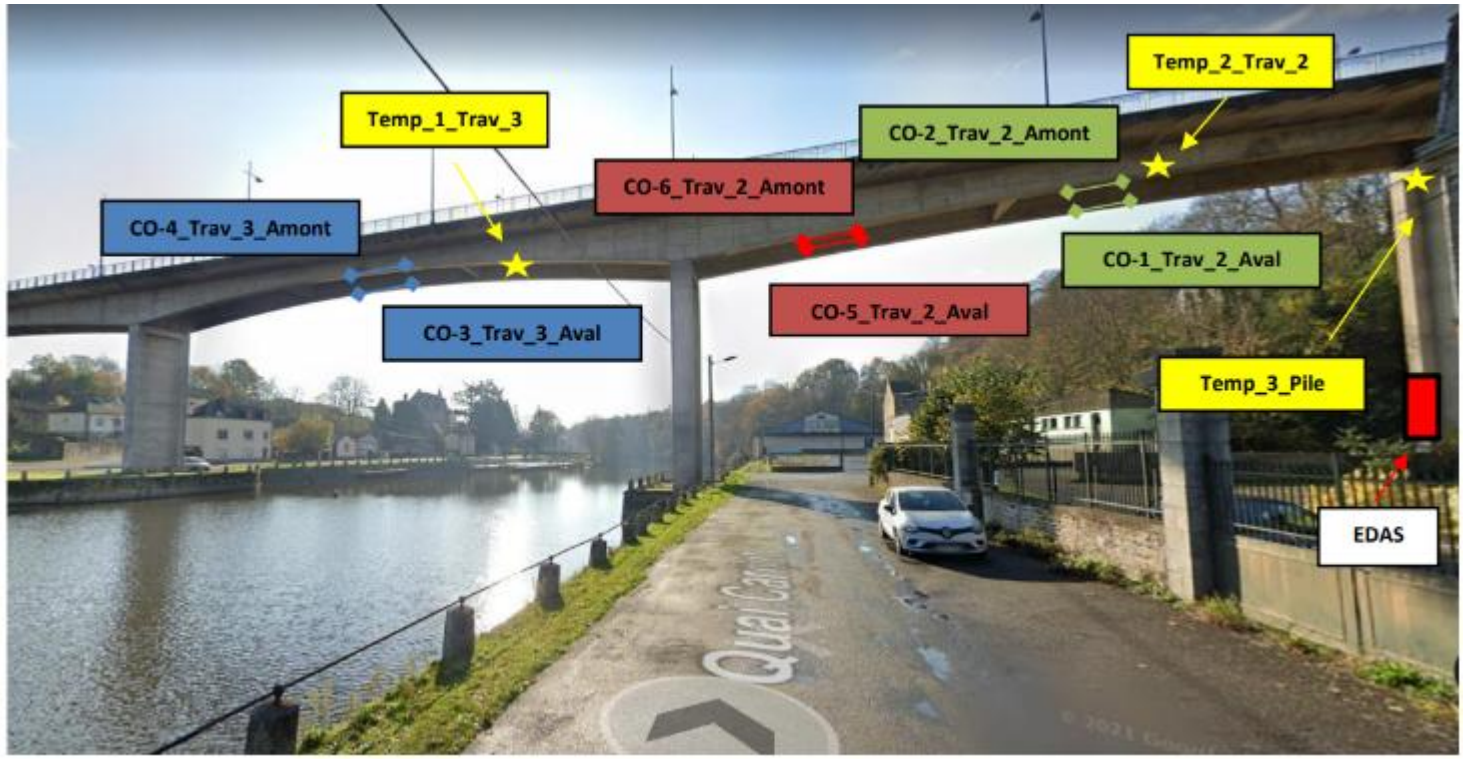
Suivre en temps réel le comportement mécanique des éléments instrumentés de l'ouvrage

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

PROPOSITION OSMOS

Le dispositif de pesage en marche OSMOS

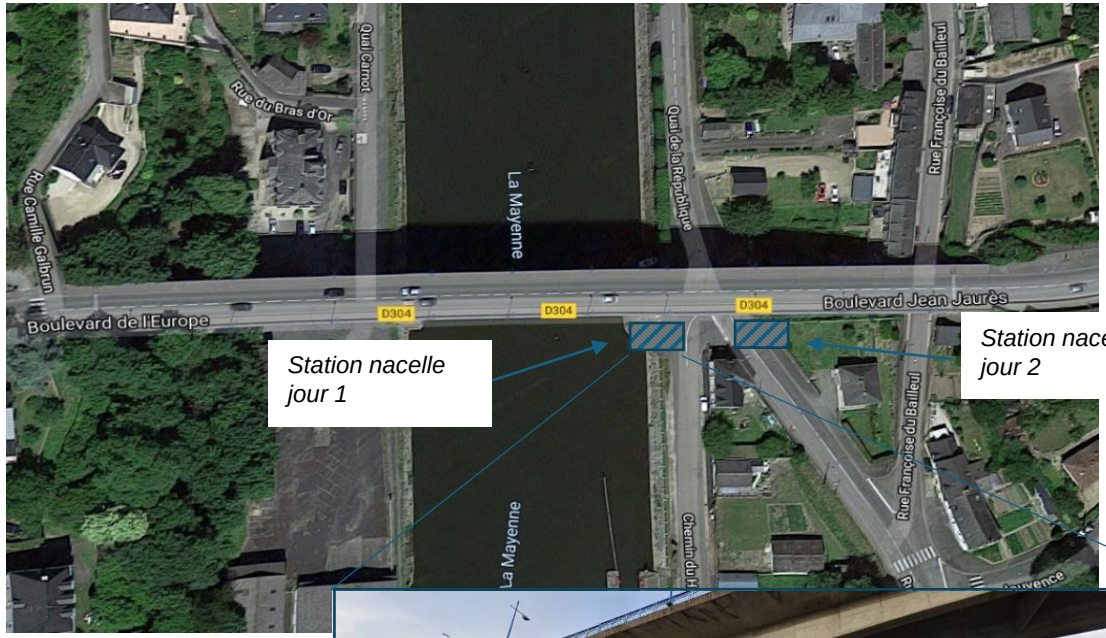


LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

INSTALLATION SUR SITE DU DISPOSITIF D'INSTRUMENTATION

- 2 jours d'installation sur site
- 2 travées instrumentées
- 6 cordes optiques, 3 sondes de température et 1 station d'acquisition
- Remonté automatique des données



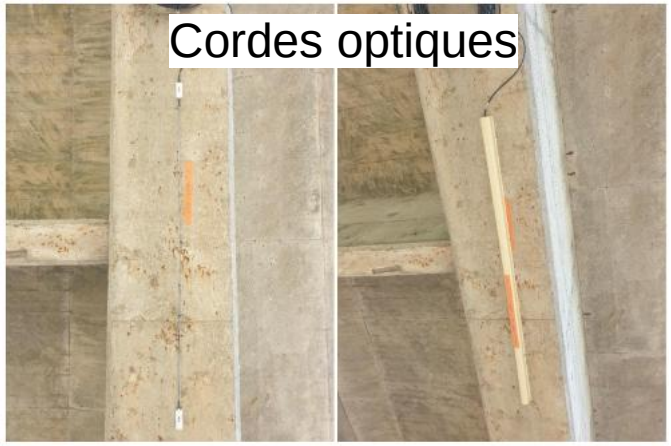
Vue en plan de la zone de stationnement de la nacelle



Vue de principe de la mise en station de nacelle (jour 1)

DISPOSITIF D'INSTRUMENTATION

CO1_Trav_2_Aval:



CO2_Trav_2_Amont:



Cordes Optiques sur travée 2 :





LA MAYENNE
Le Département

osmos
LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

MODULES D'INGÉNIERIE MISES EN ŒUVRE

MODULE TRANSVERSE

Calcul de seuils de surveillance
Vigilance / Alerte / Alarme

TRAITEMENT DES DONNÉES **STATIQUES**

- PV de mesures
- Transcription de la Résistance des matériaux
- Etude de corrélation
- Compensation thermique

TRAITEMENT DES DONNÉES **DYNAMIQUES**

- Analyse dynamique
- Analyse dynamique avancée
- Analyse statistique
- Fatigue probabiliste
- Analyse Modale Opérationnelle

MODULES INDÉPENDANTS

- Pesage en marche et déformation WIM+D®
- Détection de l'impact des ruptures de câbles de précontrainte
- Détection de dommage lors d'un séisme et après sa survenance

MODÉLISATION, RETRO INGENIERIE

- Modélisation paramétrique de pont
- Recalage de modèle numérique

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

CALIBRATION DU SYSTÈME

- Test de charge réalisé le 29/09/2021 avec **3 véhicules différents**: 19t, benne de 32 t et semi-remorque de 38t.
- **36 passages** au total pour apprendre la réponse du pont, calibrer et quantifier la performance du pesage.
- **Erreur maximale de 16,5%** pour les passages lents (30 km/h) et de **10%** pour les passages rapides (50 km/h).
- Meilleure performance sur le **38 tonnes** avec **9% d'erreur maximale** y compris à 30 km/h.

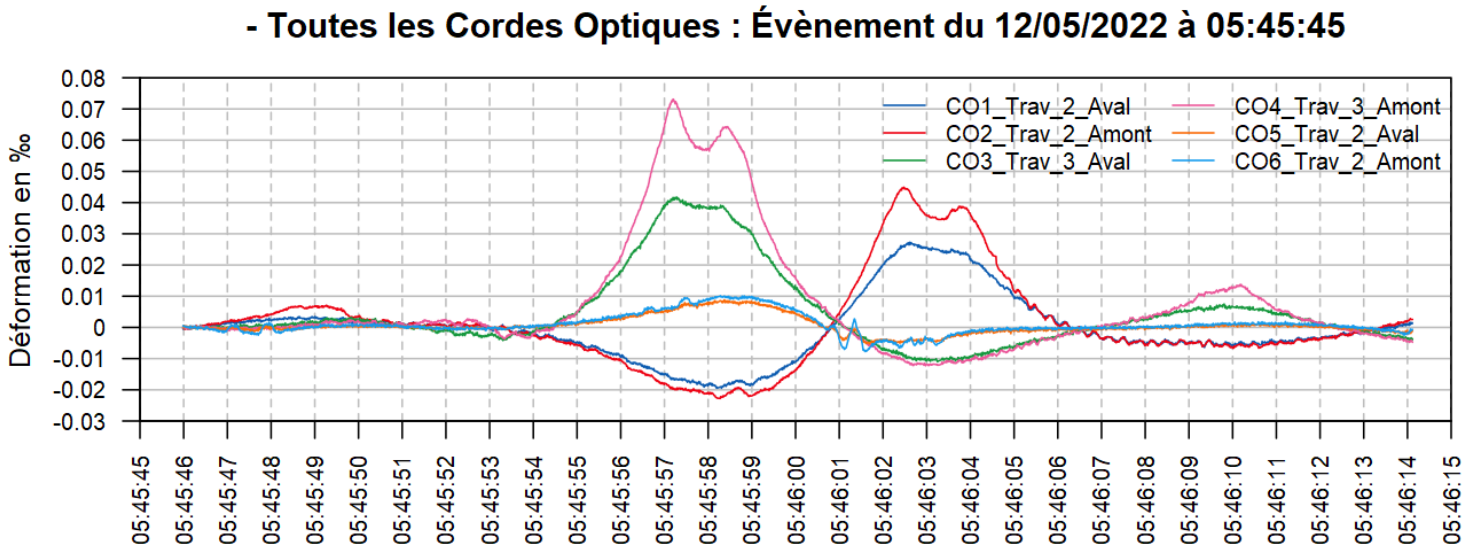


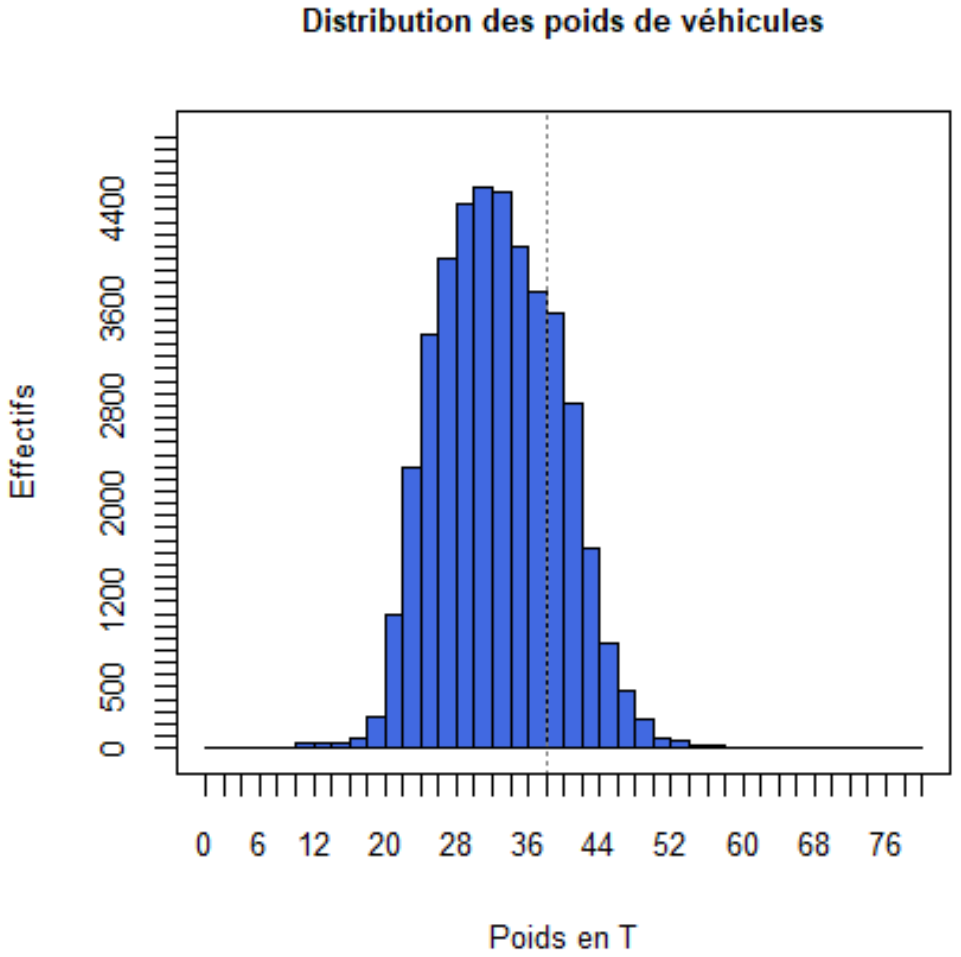
LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

RÉSULTATS DES MESURES DYNAMIQUES

- **Mesures de déformations obtenues sous l'effet de l'un des véhicules le plus lourds détectés et statistiques sur l'ensemble des passages entre octobre 2021 et octobre 2022.**
- **3 véhicules estimés au-dessus de 70 tonnes sur l'année, maximum à 80 tonnes (+/- 8t)**

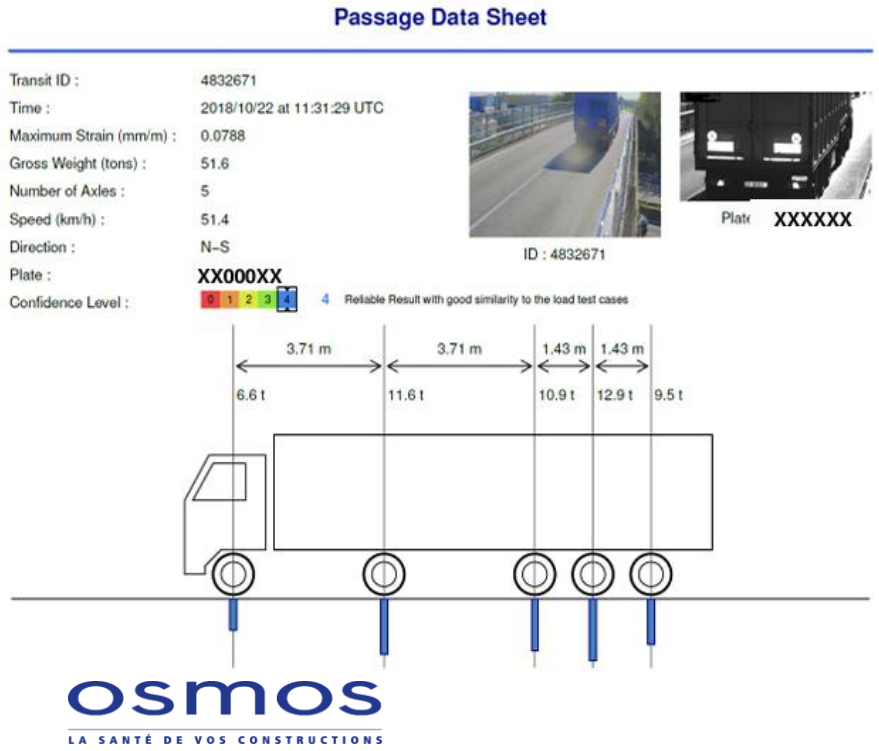


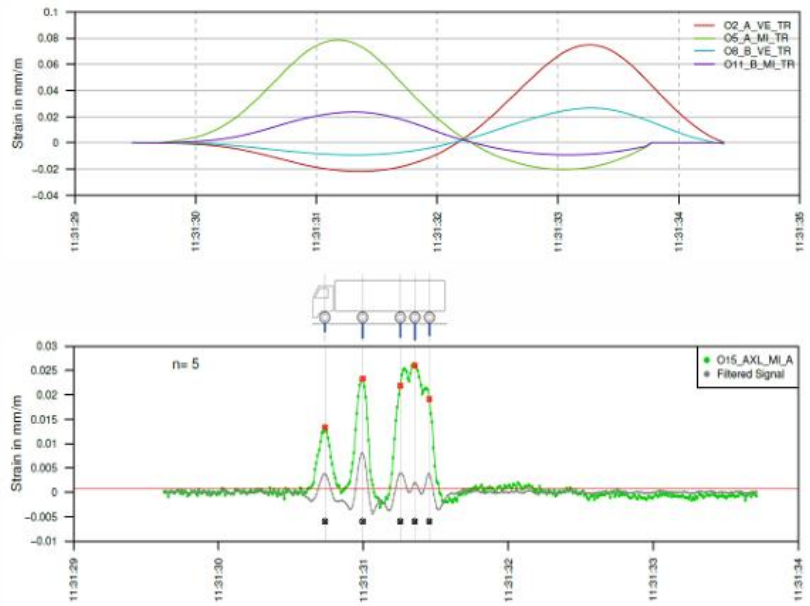


SOLUTION WIM+D AUJOURD'HUI

La solution permet de peser un convoi en dehors des voies de circulation habituelles sans perte de précision (contrairement à une solution de pesage en chaussée dépendante de la voie circulée)

- Poids total, vitesse, direction, horodatage
- Configuration et charge à l'essieu (si la structure du pont le permet)
- Photographie et lecture de plaque (en option, si autorisé)

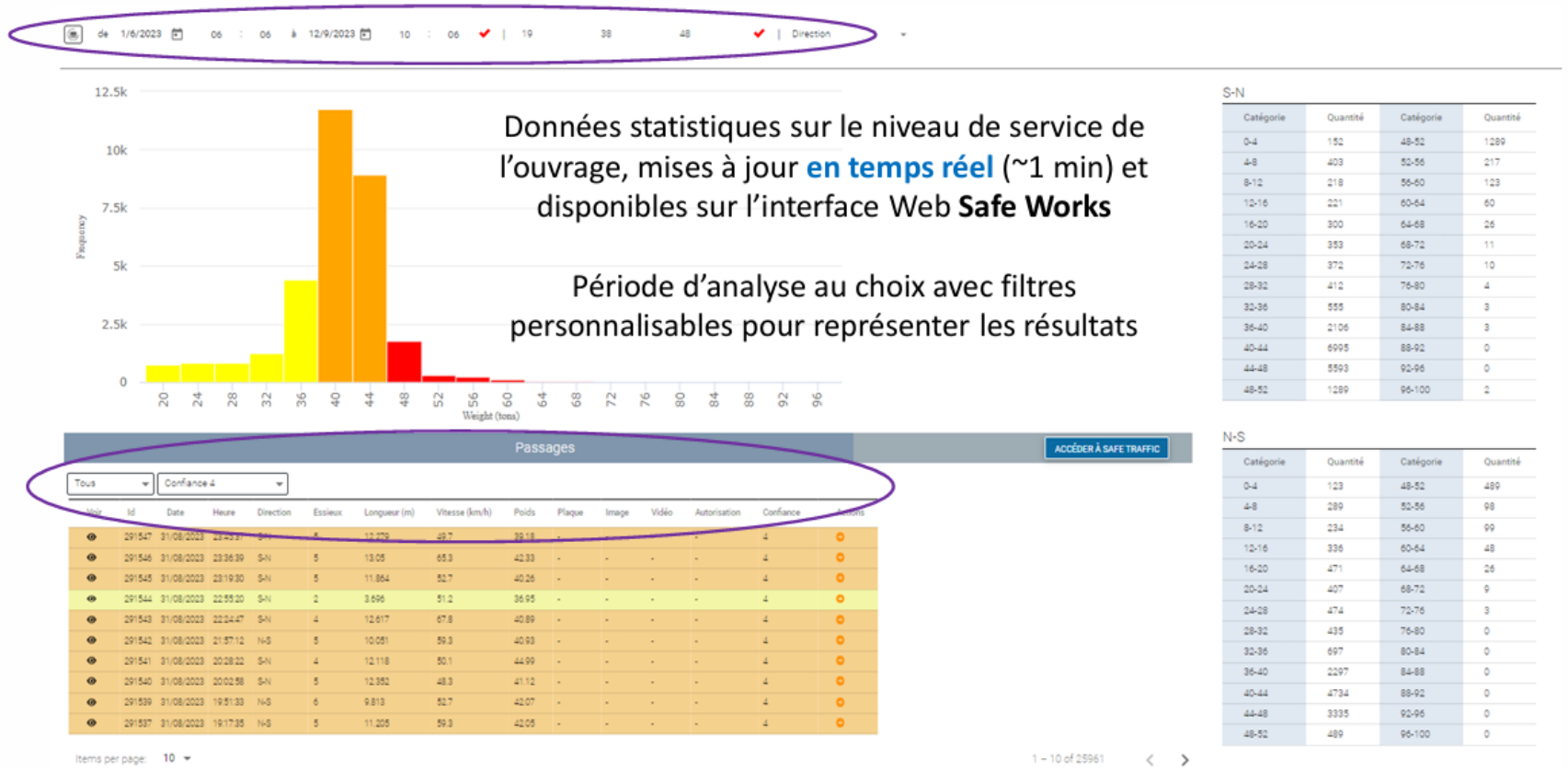




SOLUTION WIM+D AUJOURD'HUI

Exploitation des résultats :

Nombre de passages classés par poids/sens/vitesse/indice…



S-N

Catégorie	Quantité	Catégorie	Quantité
0-4	152	48-52	1289
4-8	403	52-56	217
8-12	218	56-60	123
12-16	221	60-64	60
16-20	300	64-68	26
20-24	353	68-72	11
24-28	372	72-76	10
28-32	412	76-80	4
32-36	555	80-84	3
36-40	2106	84-88	3
40-44	6995	88-92	0
44-48	5593	92-96	0
48-52	1289	96-100	2

N-S

Catégorie	Quantité	Catégorie	Quantité
0-4	123	48-52	489
4-8	289	52-56	98
8-12	234	56-60	99
12-16	336	60-64	48
16-20	471	64-68	26
20-24	407	68-72	9
24-28	474	72-76	3
28-32	435	76-80	0
32-36	697	80-84	0
36-40	2297	84-88	0
40-44	4734	88-92	0
44-48	3335	92-96	0
48-52	489	96-100	0

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

SOLUTION WIM+D AUJOURD'HUI

La solution WiM+D® s'adapte
à votre ouvrage et à votre budget

En base pour tous les ponts :

- Entre 4 et 12 capteurs par station d'acquisition, **selon le nombre de voies et de travées**
- Test de charges **sans interruption du trafic**
- Accès à la plateforme Safe Works WiM+D **en complète autonomie**

En options selon vos attentes :

- Identification des **essieux** (nombre et charge à l'essieu)
- **Photo/vidéo** au passage des convois pour l'ensemble du pont ou pour chaque voie
- Reconnaissance de la **plaque d'immatriculation**

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

CONCLUSIONS

- Utiliser le pont lui-même comme balance pour estimer le poids de chaque véhicule lourd qui l'emprunte : une solution légère, robuste et économique comparée à un dispositif de pesage en chaussée.
- En plus du pesage, la mesure des déformations du tablier permet de vérifier que son comportement mécanique reste stable dans le temps.

Quelques chiffres :

- 2 travées instrumentées.
- 1 station d'acquisition, 1 routeur 3G, 6 cordes optiques, 3 sondes de température.
- Près de 10000 passages au-dessus de 38 tonnes détectés en un an, dont 3 au-dessus de 70 tonnes

LA MAYENNE Le Département

osmos LA SANTÉ DE VOS CONSTRUCTIONS

Merci de votre attention

osmos
STRUCTURAL HEALTH MONITORING

PIONNIER (2001) DANS LES SERVICES D'INGENIERIE DU COMPORTEMENT STRUCTUREL

- Un positionnement unique avec la maîtrise de la chaîne « du capteur à l'interprétation des mesures »
- Plus de 1000 références à travers le monde
- Des algorithmes de pointe pour le traitement des données
- Des ingénieurs experts pour exploiter les résultats

PRESENT SUR PLUSIEURS MARCHÉS

- Ponts et Ouvrages d'art, Génie civil et équipements industriels, patrimoine ancien, bâtiments
- Siège à Puteaux
- Filiales: Benelux, Grèce, Italie
- Partenaires: Japon, Canada, Koweït, Taïwan

FILIALE DE eren GROUPE

MEMBRE DE L'IMGC IMGC

NOTRE AMBITION

Prolonger la durée de vie des structures afin d'économiser la matière et l'énergie nécessaires à de nouvelles constructions, tout en garantissant la sécurité des usagers

NOTRE ENGAGEMENT

Fournir à nos clients des informations inédites pour la maintenance et la transformation de leurs structures

PRINCIPALES REFERENCES EN FRANCE

