

IMGC

L'INSTRUMENTATION AU SERVICE DES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL

Journée Technique

MARDI 13 JUIN 2023

FNTP – 3 Rue de Berri, 75 008 PARIS



1915-Canakkale SHM

Stéphane Joye, Sixense

SOMMAIRE

01 PRÉSENTATION & ENJEUX

02 INSTRUMENTATION SHM

03 LES BÉNÉFICES

01

PONT 1915-CANAKKALE

ENJEUX

- Turquie
- Détroit des Dardanelles
- 500km sud ouest d'Istanbul
- Développement de l'activité autour de la mer de Marmara
- 4eme passage entre Europe et Asie





CARACTÉRISTIQUES

- Pont suspendu
- Longueur : 3563m, Portée principale 2023m
- Pylône métallique 318m
- Tablier : 2x3 voies, Acier (portée principale) / béton (viaducs d'approche)
- Ouverture mars 2022
- Toujours en finition…



02

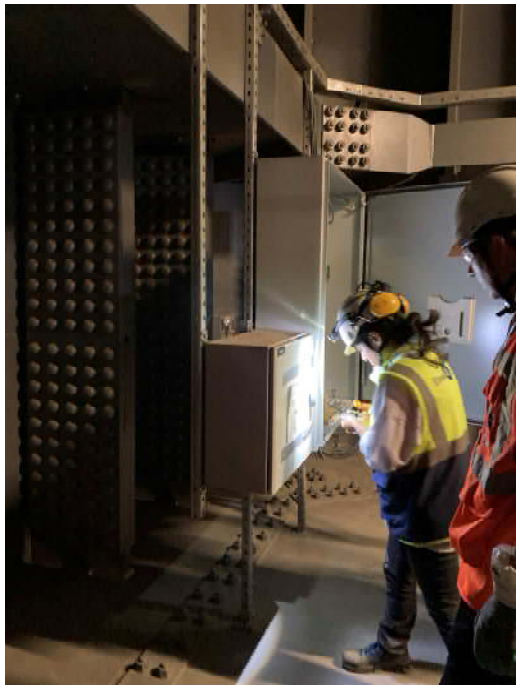
INSTRUMENTATION SHM (STRUCTURAL HEALTH MONITORING)

sixense

CAPTEURS & ACQUISITION

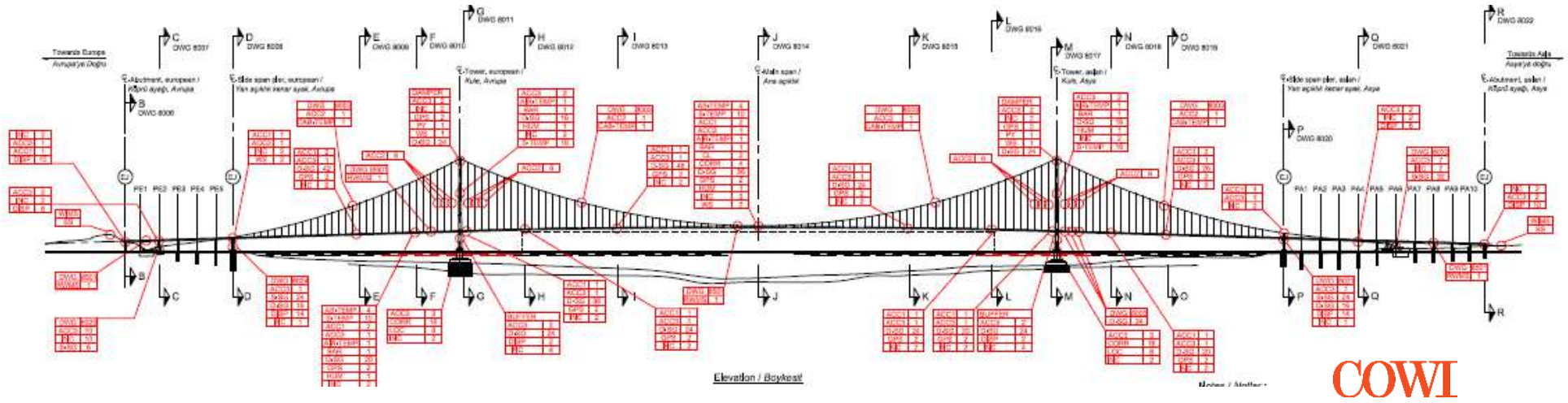
1000+ capteurs

- Accéléromètres
- Températures
- Stations météos
- GPS
- Déplacements
- Jauges de contrainte
- Corrosion
- Humidité
- Gabarit laser
- Stations sismiques
- Pesage en marche
- Amortisseurs
- 34DAU



Analyse de données avancée

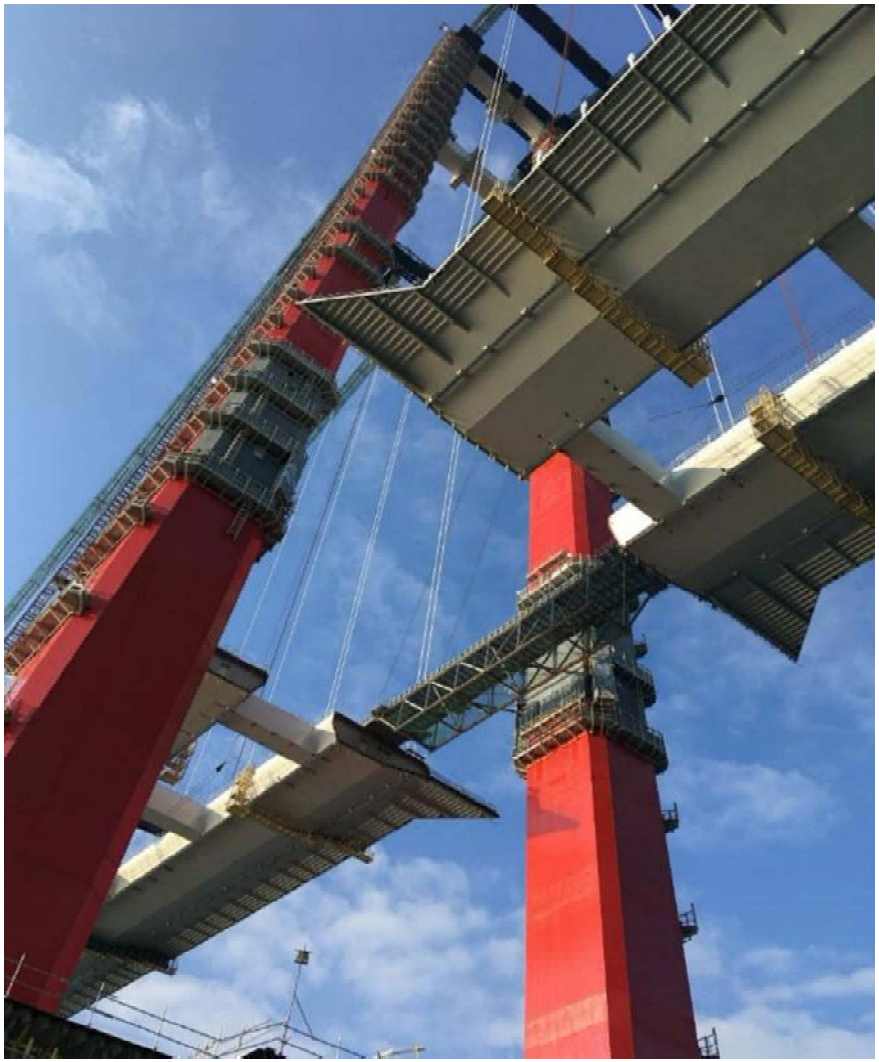
- Comptage Rainflow
- Analyses prédictives



sixense

CONCEPTION CONSTRUCTION… EN PLEIN COVID

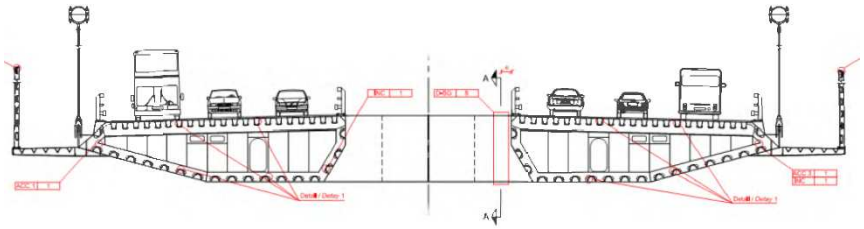
- Conception du système :
  - Architecture de l'acquisition
  - Boitiers d'acquisition (34 unités)
  - Logiciel (dev de nouvelles fonctions)
- Fourniture
  - 1000+ capteurs
  - 34+ boitiers d'acquisition
- Installation et réception
- Logiciel d'exploitation Sixense Eversense ®
- 3 ans de garantie
- Maintenance

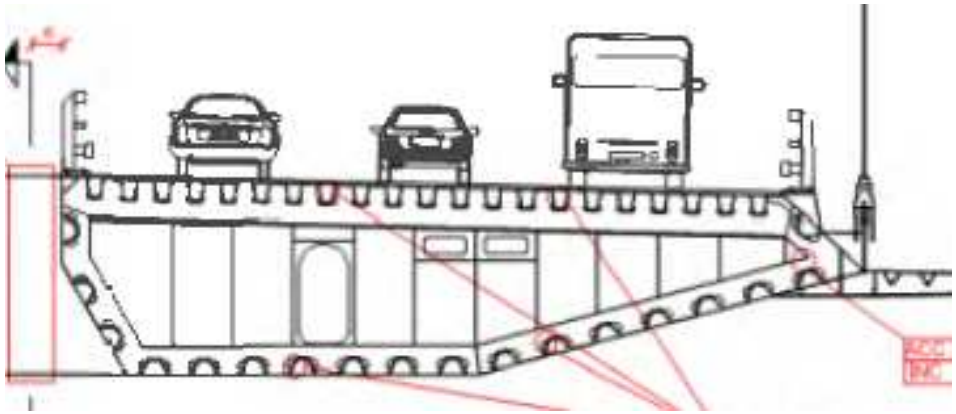


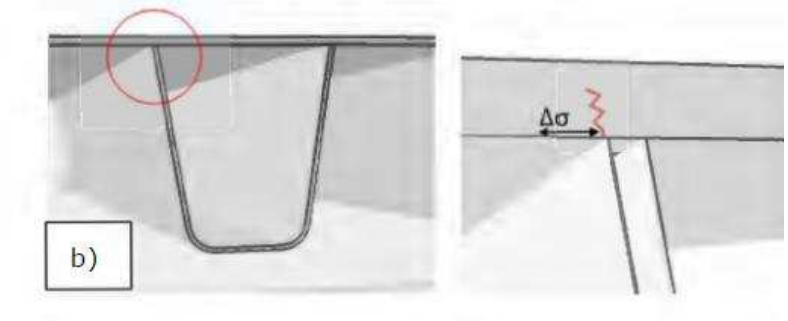
FATIGUE DE LA DALLE ORTHOTROPE

508 jauges de contraintes (50% des capteurs) :

- Dans le tablier métalliques
- Dans les pylônes









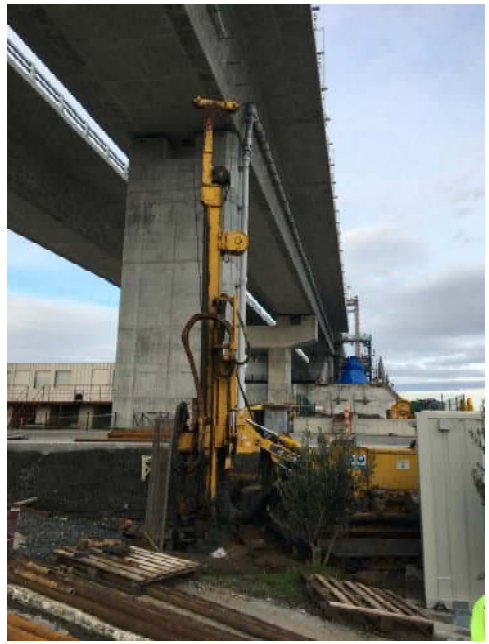


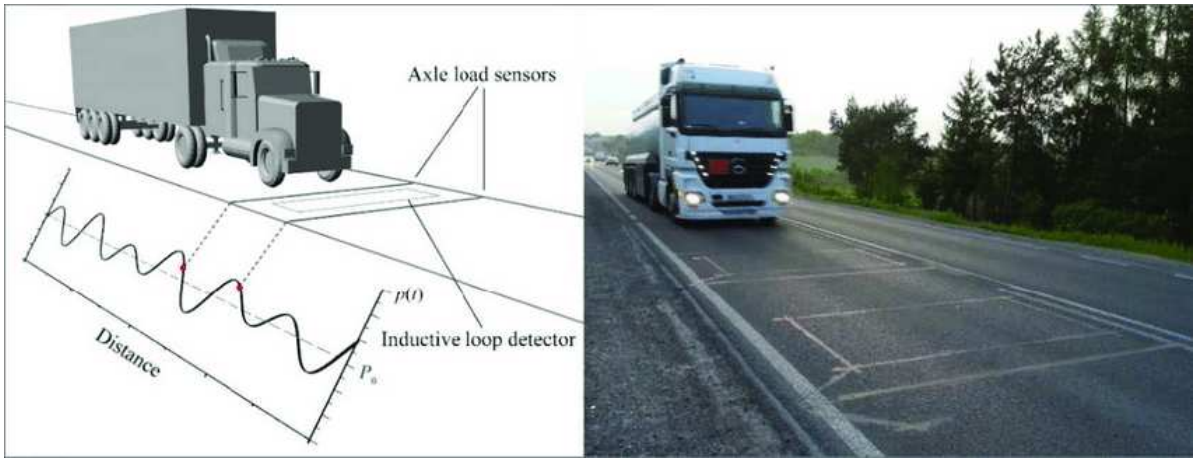
PESAGE EN MARCHE , STATION SISMIQUES, AMORTISSEURS TMD, BUFFER,

Instrumentation d'équipements spécifiques

- Amortisseurs à masse accordée dans les tours
- Amortisseurs hydrauliques entre tablier et pylônes

- Stations sismiques sur les rives
- Pesage en marche (WIM) sur les viaducs d'approche





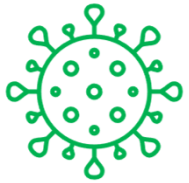
L'AMPLEUR DU PROJET

Les quantités

- 1000+ capteurs

Les spécifications

- Compilation de paramètres physiques d'après plusieurs technologies de capteurs



La crise covid

- Approvisionnement difficile
- Coordination client difficile car voyage impossible



La subdivision du périmètre de fourniture

- Cable chez Siemens : câblage toujours en cours

Les enjeux client

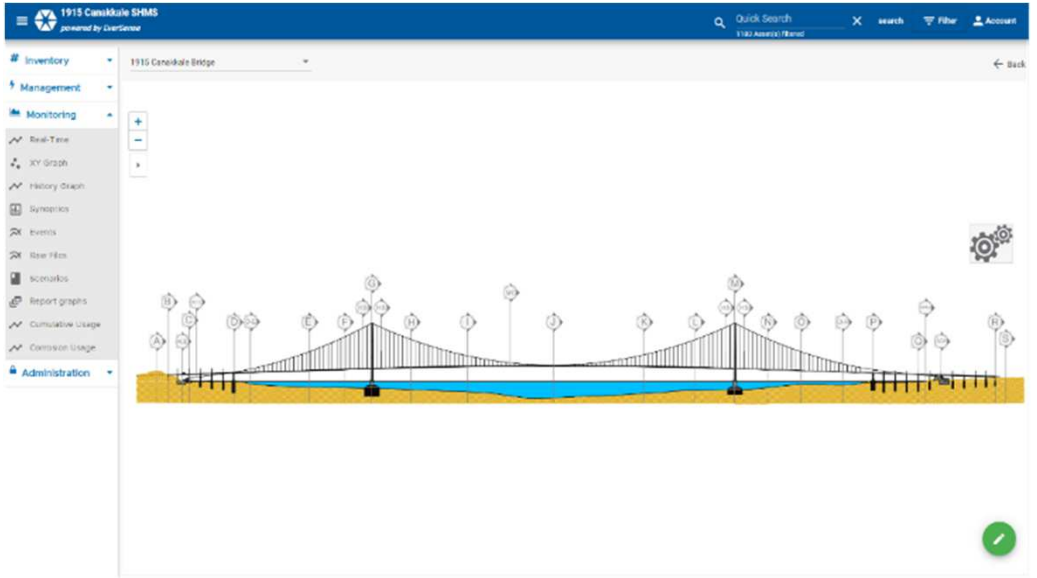
- Variations techniques difficiles
- Planning serré : Date d'anniversaire de la Bataille des Dardanelles : date butoir à respecter coute que coute

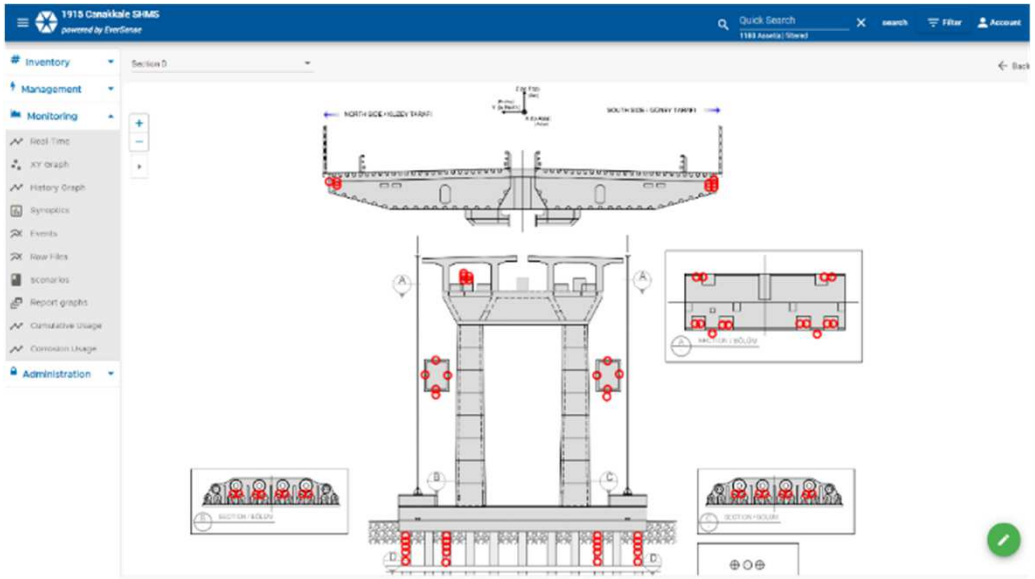
03

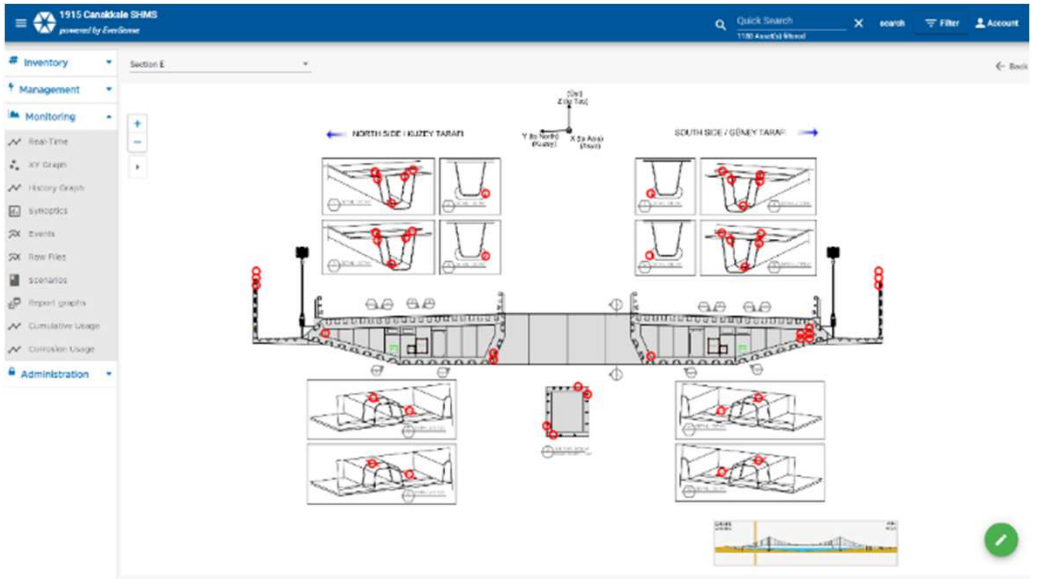
LE LOGICIEL
& LES BÉNÉFICES DU SHM

ÊTRE ALERTÉ EN CAS D'ÉVENEMENTS

- Vues synoptiques générales avec le statut de chaque capteur

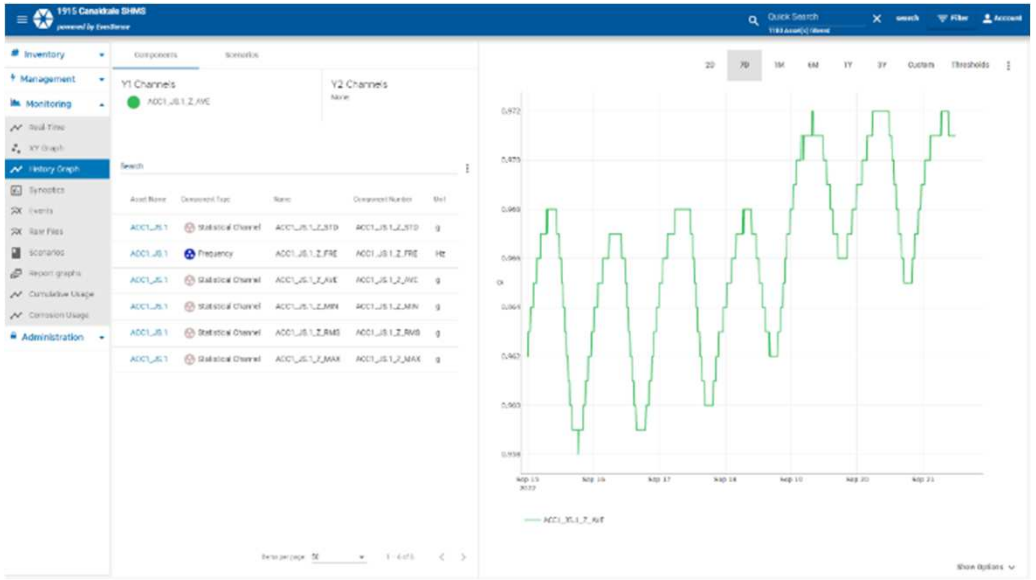






ÊTRE ALERTÉ EN CAS D'ÉVENEMENTS

- Vues synoptiques générales avec le statut de chaque capteur
- Graphique historique des données de chaque capteurs avec les seuils associés
- Enregistrement des évènements après alertes



sixense

ACCUEIL 〉 FRANCE-MONDE

La Turquie et la Syrie ont subi 2 nouveaux séismes mortels de magnitude 6,4 et 5,8

MIS EN LIGNE LE 21/02/2023 À 17:30 PAR LUC MONGE

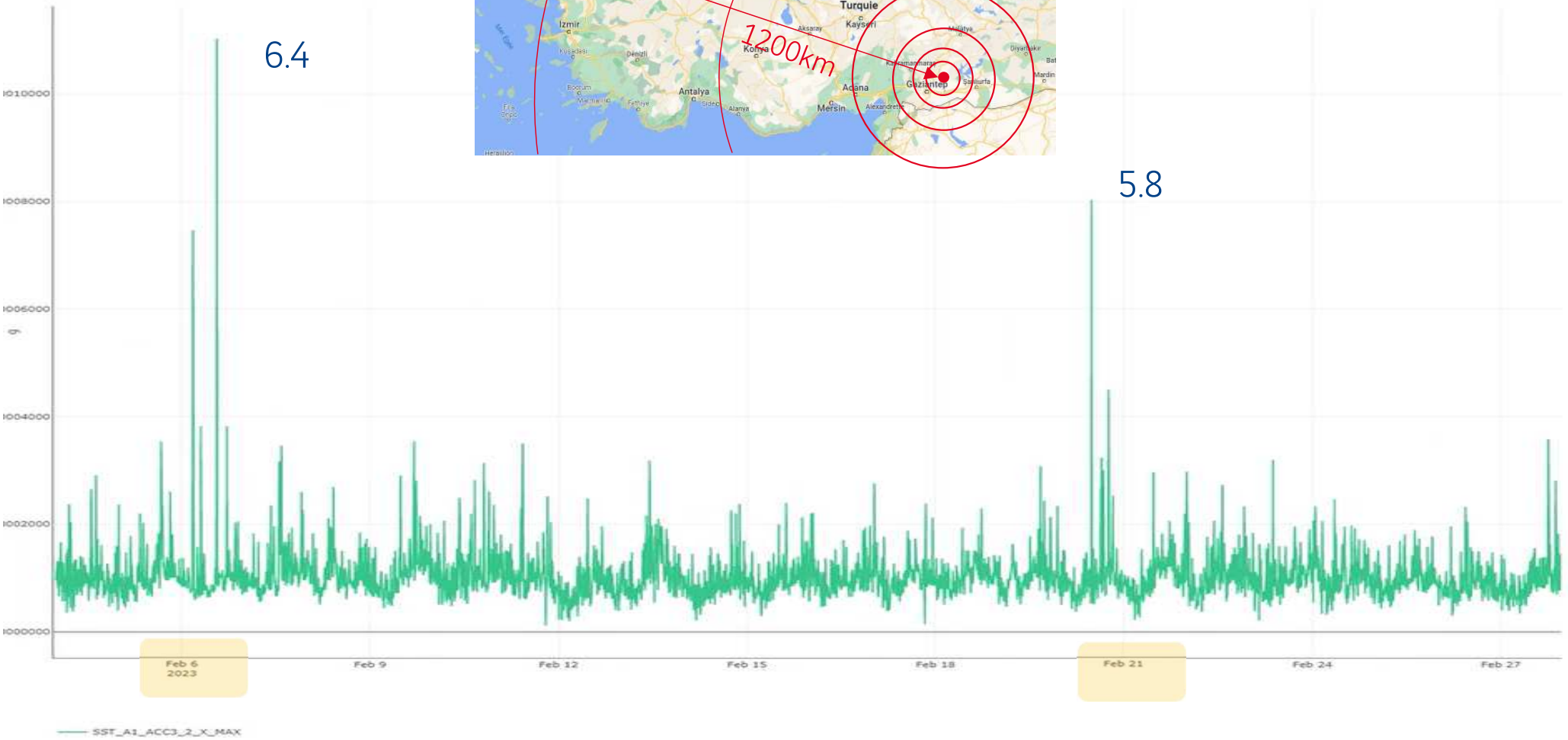
Lundi 20 février 2023, 14 jours après celui du 6 février et de multiples répliques, Turquie (province de Hatay) et Nord de la Syrie ont connu 2 nouveaux tremblements de terre. De magnitude 6,4 et 5,8 et dont le bilan s'alourdit d'heure en heure.





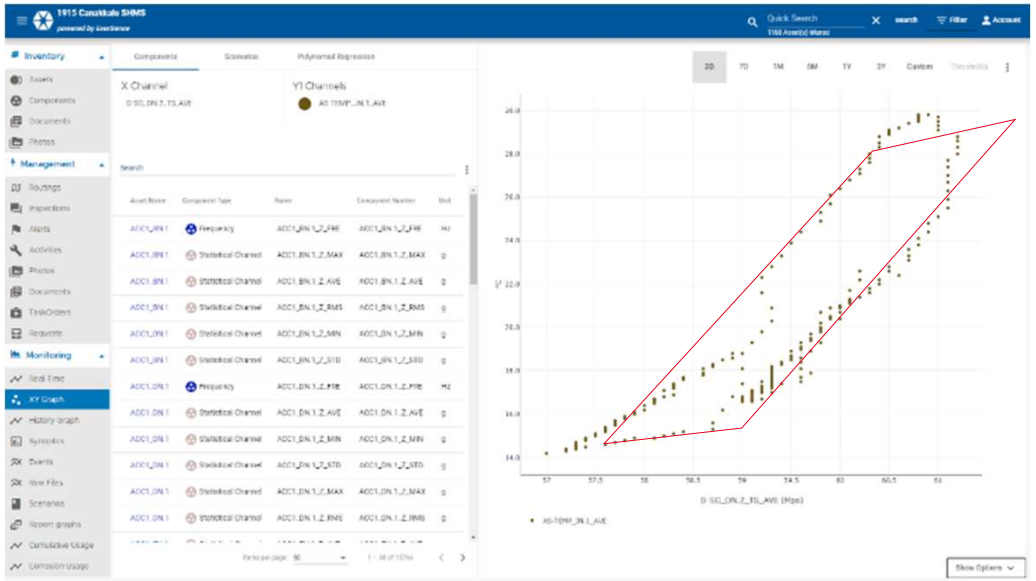
6.4

5.8



CORRÉLATION ENTRE SOLLICITATIONS ET RÉACTIONS DE L'OUVRAGE

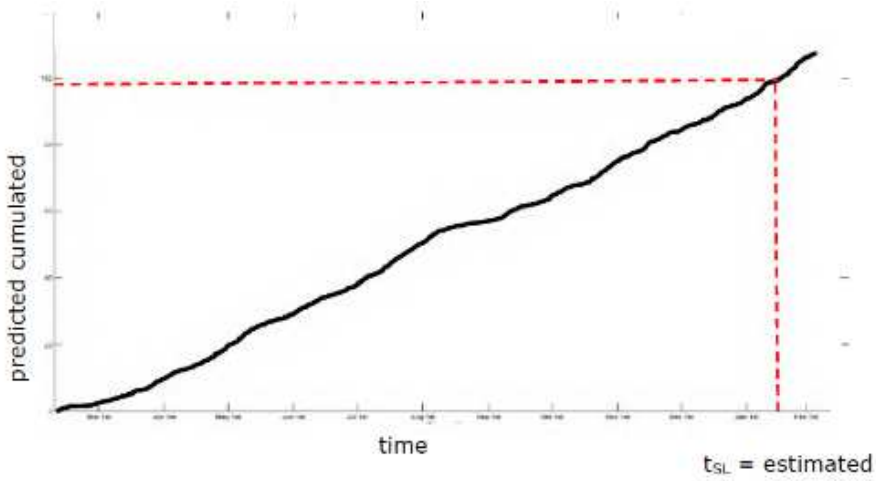
- Comparaison entre les données de différents capteurs
- Observation des relations entre les données
- Corrélations entre la réaction structurelle et les charges environnementales



COMPTAGE CUMULATIF RAINFLOW

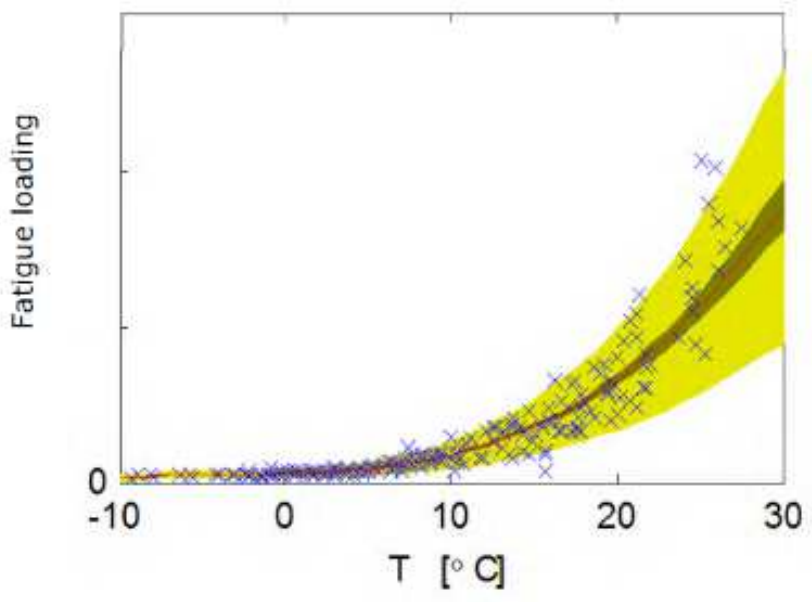
- Comptage des concentrations de contraintes au niveau du tablier et pylône

- Surveillance du déplacement cumulé des joints d'expansion



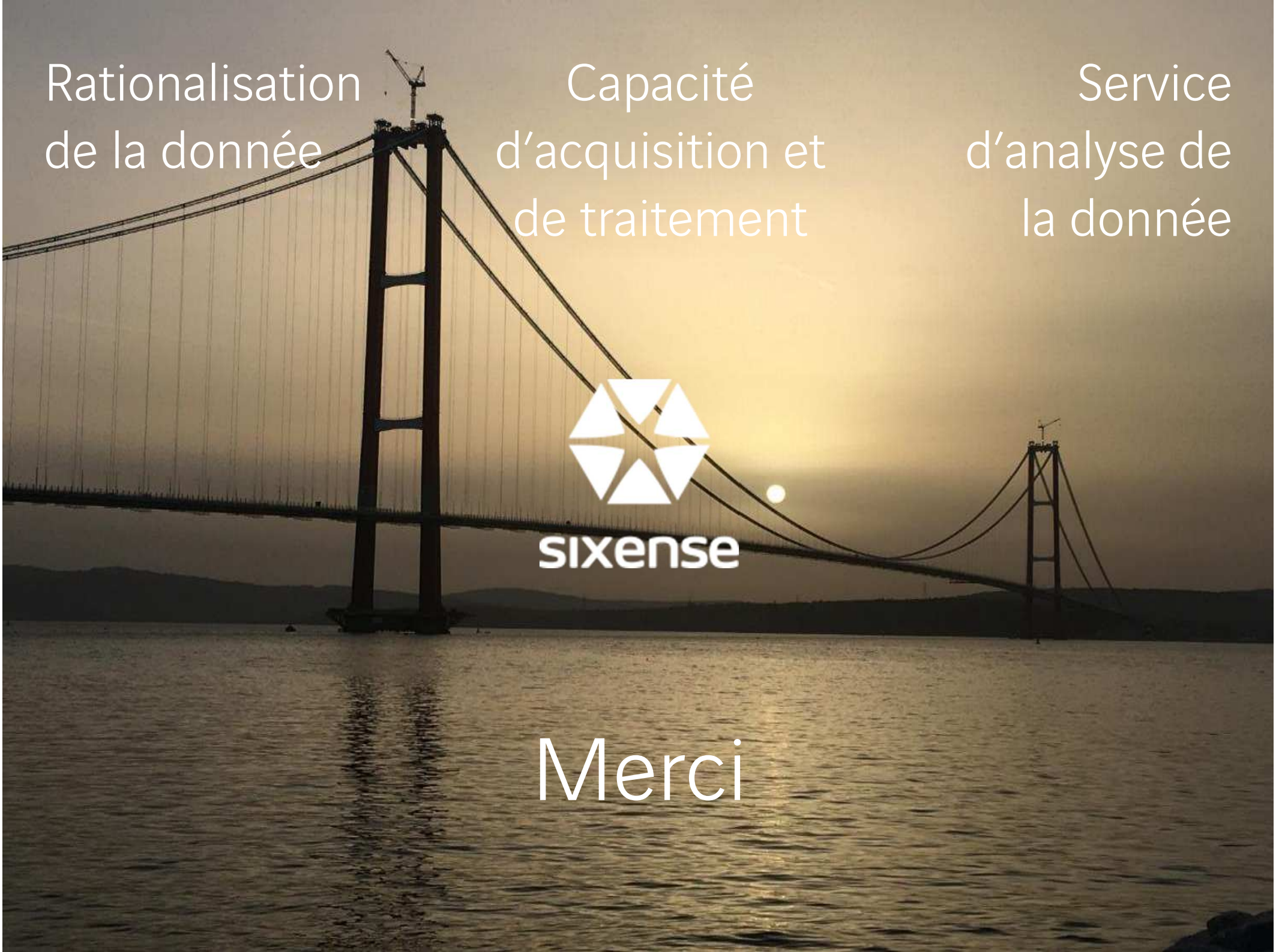
EXTRAPOLATION DE SCÉNARIOS

- Régression polynomiale en fonction des données environnementales
- Extrapolation dans le temps
- Paramétrage de l'extrapolation avec différents scénarios environnementaux



sixense


1915ÇANAKKALE
ÇANAKKALE
Detailed Graph
8
9
9


Rationalisation de la donnée
Capacité d'acquisition et de traitement
Service d'analyse de la donnée
sixense
Merci