

SHM-france

4^{ème} JOURNEE NATIONALE CONTROLE SANTE ET MONITORING DES STRUCTURES

6 juillet 2021



Merci...

- ❑ De porter votre masque...
- ❑ De couper votre téléphone...



Ne pas toucher,
sauf si vous achetez



PORT DU MASQUE OBLIGATOIRE

- ❑ De prévenir en cas de Covid-Positif !
- ❑ Aux intervenants et participants de la journée

- ❑ Aux exposants :



- ❑ Aux partenaires :



Merci...

❑ à l'INSA de Lyon de nous recevoir !



Philippe Duvauchelle, Resp Mastère Spécialisé
CND

➤ [présentation](#)

❑ Dans votre pochette

- Programme
- Attestation de présence
- Liste des participants par mail

❑ Des voyants au vert : l'avenir est devant nous !

Prologue

Informations Prédire Détecter Nouvelles installations
Modélisations Durée de vie résiduelle
Structure Estimer Maintenance
Simulation Anomalies Matériaux intelligents
Pluridisciplinaire Réseaux sans fil Evaluer
Multi-techniques Traitements Sécurité Disponibilité
Comportement Electronique embarquée Réduire les coûts
Capteurs CND Deep learning IoT
Nano-capteurs Transmission des données
Big data Systèmes
Infrastructures vieillissantes Prolongation des durées de vie

➤ [SHM-France 2019](#)

Prologue

➤ [SHM-France 2020](#)

Historique ?

1/2

❑ Démarrage dans les années 80 : surveillance de ponts et barrages ?

❑ Années 1990 : 1^{ères} méthodologies, 1^{ers} fascicules techniques

❑ Années 2000 : l'électronique

❑ Depuis : 3G, Wifi, LoRa, Sigfox, 4G, satellites, GNSS, miniaturisation

❑ 2020 ? : 40 ans, l'âge de la maturité, palier technologique ? Le temps de la diffusion de la connaissance ?

Prologue

➤ [SHM-France 2020](#)

Historique ?

1/2

❑ Démarrage de
de ponts et barra

❑ Années 1990 :
fascicules technic

❑ Années 2000 :

❑ Depuis : 3G, V
GNSS, miniaturis

❑ 2020 ? : 40 an
technologique ? L
connaissance ?

Historique ?

2/2

➤ (2011 : création Precend)

➤ 2013-2014 : EWSHM 2014 organisé par [Ifsttar](#), Inria, Univ Nantes, aidés par Precend

➤ Mars 2015 : JT CND & SHM dans les énergies renouvelables

➤ Mars 2017 : création SHM-France = idée de disposer d'un cluster
1 question CND ? J'appelle Precend ; 1 question SHM ? J'appelle SHM-France !

➤ Mars 2018 : 1^{ère} journée SHM-France : Precend, CEA, [Ifsttar](#)

➤ Nov 2018 : réunion lancement de la « branche SHM à la [Cofrend](#) »

➤ Mars 2019 : 2^{ème} journée SHM-France : Precend, CEA, [Ifsttar](#), [Cofrend](#)

➤ Juin 2019 : 1^{ères} réunions de GT [Cofrend](#)

➤ Mars 2020 : 3^{ème} journée SHM-France : Precend

et après ?

- Structuration
- Communication

Precend, un cluster, un réseau



❑ Depuis 2011

❑ Des entreprises utilisatrices

❑ une soixantaine de centres de compétences « partenaires prestataires » :

- Centres techniques
- Prestataires de services
- Formateurs
- Fournisseurs de matériels et intégrateurs
- Laboratoires de recherche

❑ 2 actions complémentaires :

- Faire le lien entre entreprises & centres de compétences pour résoudre des problématiques
- Animer & valoriser les compétences du réseau en diffusant et partageant les connaissances

❑ Site web : www.shm-france.fr de + en + riche

➤ Exemples de réalisations :

➤ Annuaire : cette 1^{ère} version devrait évoluer d'ici fin 2021



Articles

Exemples de réalisations SHM

25 avril 2017 • Cyril Kouzoubachian • Analyse prédictive du comportement et vieillissement, Fibres optiques, Instrumentation, Technologies de communication, Traitement images & signal • Modifier

Le Structural health monitoring (SHM), à quoi ça sert ?

Le Structural health monitoring (SHM) permet, de part sa pluridisciplinarité de répondre à de nombreuses problématiques. Voici quelques exemples dont vous pouvez consulter les détails en cliquant sur les liens ci-dessous :



[La modélisation en appui au développement des dispositifs SHM par ondes guidées \(cliquer pour + de détails\)](#) :

Objectif = Définir et ajuster les seuils de détection afin d'optimiser la probabilité de détection des défauts, en utilisant la modélisation pour réaliser des essais intensifs et ainsi aider à concevoir les dispositifs SHM et démontrer leurs performances.

Réalisation par [Extende](#)



[Surveillance du comportement structurel du pont Hercilio Luz à Florianópolis \(cliquer pour + de détails\)](#) :

Objectif = surveiller l'état du pont pendant les travaux de réhabilitation, notamment les phases de transferts de charges du tablier sur les supports temporaires réalisés spécifiquement.

Réalisation par [Hottinger Bruel Kjaer \(HBK\)](#)



[Suivi continu de l'état de santé du barrage de Ribou \(cliquer pour + de détails\)](#) :

Objectif = surveiller l'état de santé d'un barrage de production d'eau potable afin de détecter tout phénomène significatifs pouvant porter atteinte à la sécurité de la structure.

Réalisation par [AD-Signum](#)



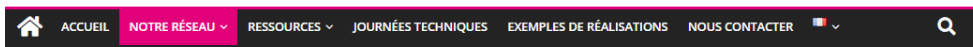
[Surveillance de l'état structurel d'un pont roulant en cimenterie \(cliquer pour + de détails\)](#) :

Objectif = surveiller l'évolution du comportement mécanique d'un pont roulant montrant des signes de fatigue, ainsi que l'effet des cycles d'exploitation sur son état de santé.

Réalisation par [Osmos Group](#)



[Instrumentation du pont de pierre historique de Libourne lors de sa rénovation \(cliquer pour + de détails\)](#) :



Annuaire

Si vous recherchez des compétences "CND" plutôt que "SHM", nous vous recommandons de consulter cet annuaire : [Annuaire CND du réseau Precend](#)

Trouver les annonces pour <keywords>

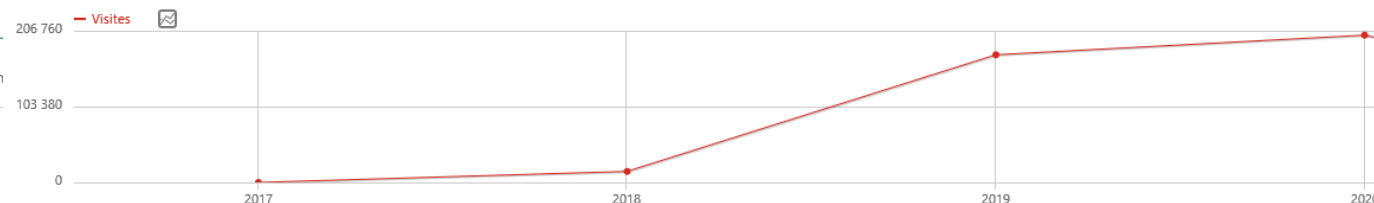
Recherche avancée

Annuaire

Voir toutes les annonces

- Analyse prédictive du comportement et vieillissement (11)
- Capteurs et connectique (14)
- Electronique embarquée (5)
- Gestion énergie, autonomie (5)
- Intégration de systèmes (8)
- Modélisation / simulation (10)
- Traitement images & signal (12)
- Analyses des données (11)
- Contrôles non destructifs (5)
- Fibres optiques (7)
- Instrumentation (19)
- Intelligence artificielle (2)
- Technologies de communication (8)

Graphique des dernières visites



Silmach



Résumé (cliquer sur le nom pour + d'infos) :
Précurseur dans le domaine de la micromécanique en silicium performants.

❑ Bulletin de veille bimestriel

- 3717 destinataires (3189 l'année dernière) !
- Un use-case à chaque numéro désormais
- Faire connaître le SHM

❑ Groupe LinkedIn :

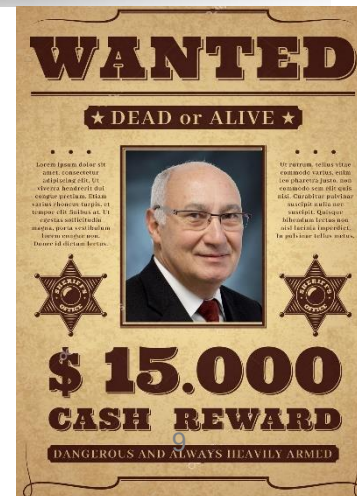
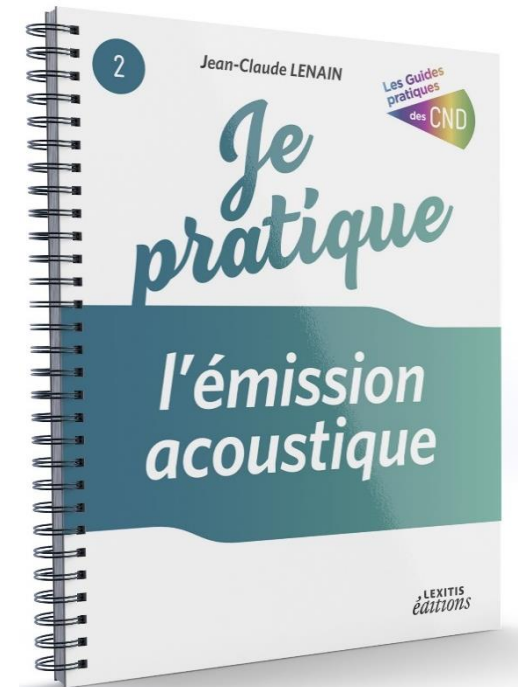
- <https://www.linkedin.com/groups/13588442/>
- 469 membres (250 l'année dernière !)

❑ Nouveau livre Je pratique :

- on y parle aussi SHM !

❑ Groupes de travail à la Cofrend : livre blanc ?

- sortie octobre pour la 2^{ème} journée shm@cofrend ?



❑ Projets privés

❑ De + en + de demandes auprès de Precend !

- Instrumentation d'une pièce composite ferroviaire
- Réalisation d'un dispositif d'instrumentation
- Instrumentation d'un navire
- Instrumentation de pylônes
- Suivi en situation d'une nouvelle pièce aéro
- Monitoring d'une passerelle
- Suivi de fissurations d'une structure ferroviaire composite

❑ Projets financements publics

- PSPC région, cf. SENTMI
- Appel à projets « ponts connectés »

SENTMI, projet de recherche innovant en génie civil est porté par un consortium composé de Grosse (ETI), Brochier Technologies (PME) et le laboratoire universitaire LOCIE de l'Université Savoie Mont-Blanc (USMB). L'objectif du projet est de répondre à un besoin latent du génie civil : pouvoir monitorer les infrastructures et ouvrages français, dans une optique de prévention d'incidents parfois tragiques et irréversibles. Le projet SENTMI a donc pour ambition d'apporter une réponse à cette problématique en fournissant les moyens de capteurs textile-biais d'une technologie innovante de capteurs à fibres optiques surfacique, en y intégrant des briques technologiques comme l'internet des objets (IoT). Le projet a pour ambition de répondre à ces nouvelles problématiques par la mise sur le marché d'un nouveau dispositif de capteur à fibres optiques intelligent, donnant par un service d'exploitation associé, une vision globale de l'exploitant.

❑ de + en + de communication

- = de + en + de personnes en entendent parler

❑ + d'intérêt de la part des acteurs privés ou publics

- Prise de conscience sur l'intérêt de surveiller ses structures
- Prise de conscience des enjeux : maintenance, coûts des réparation, économiques et sociétaux
- Structures de + en + complexes

❑ = De belles perspectives, mais encore beaucoup de chemin à faire, défis à relever :

- Rendre accessible le SHM (clé en main mais pas boîte noire)
- Intelligence artificielle mais aussi réelle
- Fiabilité des systèmes : dérives, standards...
- Sobriété / frugalité des données

- ❑ 9h45 : Point sur l'appel à projet Ponts Connectés,
- ❑ 10h00 : Le jumeau numérique : fournisseur & client du SHM
- ❑ 10h25 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
- ❑ 10h55 : Monitoring par fibres optiques
- ❑ 11h20 : Monitoring par émissions acoustiques : Initiative open-source incluant de nouvelles méthodes dédiées pour l'interprétation des données
- ❑ 11h45 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre

Pause déjeuner

- ❑ 14h00 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
- ❑ 14h30 : L'IA au service du SHM – Exemple industriel à l'appui
- ❑ 14h55 : Capteurs RFID, des capteurs passifs pour le suivi de corrosion
- ❑ 15h20 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
- ❑ 15h50 : Smart manufacturing and health monitoring of flax/bio-epoxy resin composites for infrastructure repair using PZT sensors
- ❑ 15h50 : Du diagnostic au pronostic pour les composites via l'émission acoustique : les apports de la simulation

- ❑ 9h45 : Point sur l'appel à projet Ponts Connectés,
 - [John Dumoulin \(Cerema\)](#)
- ❑ 10h00 : Le jumeau numérique : fournisseur & client du SHM
 - [Luce Journet \(Méca\)](#)
- ❑ 10h25 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
 - *Dominique Michaud (Hottinger Bruel & Kjaer - HBK)*
 - [Alain Proust \(Mistras Group\)](#)
 - [Ricardo Fernandez \(Actemium Products & systems – Vallen\)](#)
- ❑ 10h55 : Monitoring par fibres optiques
 - [Amaury Herrera, John Dumoulin \(Cerema\)](#)
- ❑ 11h20 : Monitoring par émissions acoustiques : Initiative open-source incluant de nouvelles méthodes dédiées pour l'interprétation des données
 - [Emmanuel Ramasso \(Institut Femto-ST\)](#)
- ❑ 11h45 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
 - [Ivan Tattier \(LGS by Texys\)](#)
 - [Frédéric Lefèbvre, François-Baptiste Cartiaux \(Osmos Group\)](#)
 - [Valentin Perret, Jean-Luc Chazaud \(Ekoscan\)](#)

- 12h15 : cocktail & échanges autour des exposants :



- autres exposants :

- Stéphane Joye (Sixense Monitoring)
- Fabrice Foucher (Extende)
- Guillaume Labrie (Leica Geosystems)
- Olivier Mercereau (Dimione Systems)
- Claude Fontaine, Bertin Michel (Geotopo)
- Thomas Pauchard (Mesures et Systèmes), Thomas Sochert (Amberg Technologies)

- 14h00 : Reprise

- ❑ 14h00 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
 - [Stéphane Joye \(Sixense Monitoring\)](#)
 - [Fabrice Foucher \(Extende\)](#)
 - [Guillaume Labrie \(Leica Geosystems\)](#)
- ❑ 14h30 : L'IA au service du SHM – Exemple industriel à l'appui
 - [Mahjoub El Mountassir \(Institut de Soudure\)](#)
- ❑ 14h55 : Capteurs RFID, des capteurs passifs pour le suivi de corrosion
 - [Stéphane Rioual \(Université de Brest\)](#)
- ❑ 15h20 : Exemples de solutions concrètes mises en œuvre
 - [Olivier Mercereau \(Dimione Systems\)](#)
 - [Claude Fontaine \(Geotopo\)](#)
 - *Thomas Pauchard (Mesures et Systèmes)*
- ❑ 15h50 : Smart manufacturing and health monitoring of flax/bio-epoxy resin composites for infrastructure repair using PZT sensors
 - [Xiaopeng Cui \(Ecole Centrale de Lyon\)](#)
- ❑ 15h50 : Du diagnostic au pronostic pour les composites via l'émission acoustique : les apports de la simulation
 - [Nathalie Godin \(Insa Lyon\)](#)

Conclusion

❑ Les présentations en ligne d'ici quelques jours :

➤ www.shm-france.fr/2021

❑ 5^{ème} édition SHM-France :

➤ *Juin 2022 ?*

➤ *Nantes ?*

❑ Bon retour, bel été, et portez-vous bien !

Contact



Cyril Kouzoubachian

cyril.kouzoubachian@precend.fr

+33 6 25 45 72 32

www.shm-france.fr/2021

[@precend @shmfrance](http://www.precend.fr/shm2021)