


# Café des Sciences : Monitoring Structural Integrity Amid Climate Change



**APRIL 22ND, 2021**  
**10 AM CT**

*with*  
UNIVERSITY OF HOUSTON  
FEBUS OPTICS  
SENSYTEC  
TEAM INC  
TORTOISE

*in partnership with*  
Café des Sciences Houston  
Consulat Général de France à Houston

**MONITORING STRUCTURAL  
INTEGRITY AMID CLIMATE CHANGE**

Afin de célébrer la **journée internationale de la Terre** le 22 avril dernier <sup>2</sup>, la **Chambre Franco-Américaine de Commerce** du Texas <sup>3</sup> a organisé un **Café des sciences** en partenariat avec le **Service pour la Science et la Technologie** de Houston. L'objectif de cet événement était de discuter des solutions innovantes que des chercheurs et entrepreneurs ont mis en place, afin de suivre l'intégrité des infrastructures pour les populations et pour les industries, en vue de limiter les dégâts engendrés par les catastrophes climatiques et de mieux y faire face <sup>4</sup>.

Animé par le Dr **Abdeldjelil Belarbi**, Professeur émérite en génie civil à l'**Université de Houston** <sup>5</sup> (spécialisé en modélisation de la structure du béton et utilisation de systèmes composites avancés pour les nouvelles constructions et le renforcement d'infrastructures anciennes et fragilisées), quatre intervenants venus d'horizons académiques et industriels ont participé à cet échange franco-américain.

Un large spectre de technologies innovantes a été présenté pour répondre à des besoins précis :

- **Etienne Almorik**, directeur général de la société **FEBUS OPTICS** (Pau - France) <sup>6</sup>:

Technologies de capteurs à base de fibres optiques (signaux Raman, Rayleigh, Brillouin) pour la maintenance et le suivi des infrastructures,

- **Ody De La Paz**, directeur général de la société **SensyTec** (Houston -USA) <sup>7</sup>:

Détection en amont et surveillance des problèmes dans les structures grâce à des systèmes de capteurs (internet des objets) qui permettent d'obtenir des données en temps réel sur la température, la qualité du béton et la résistivité électrique,

- **Derric McCain**, Vice président de *Asset Integrity and Inspection TEAM, inc* (Sugar Land- USA) <sup>8</sup>:

Développement et déploiement de multiples composants qui améliorent la sécurité et la fiabilité des installations : systèmes de tuyauteries, de réservoirs et récipients sous pression afin de réduire les risques,

- **Laurent Ponson**, Vice-président de l'entreprise **Tortoise** et chercheur **CNRS** (Paris- France) <sup>9</sup>, ancien lauréat du [programme NETVA](#) :

Digitalisation de la caractérisation mécanique des matériaux et détermination de l'origine des défaillances grâce à la fractographie statistique, commercialisée aujourd'hui par sa startup Tortoise. Développement de nouvelles techniques de maintenance prédictive basées sur des analyses de signaux émis par des structures fonctionnelles.

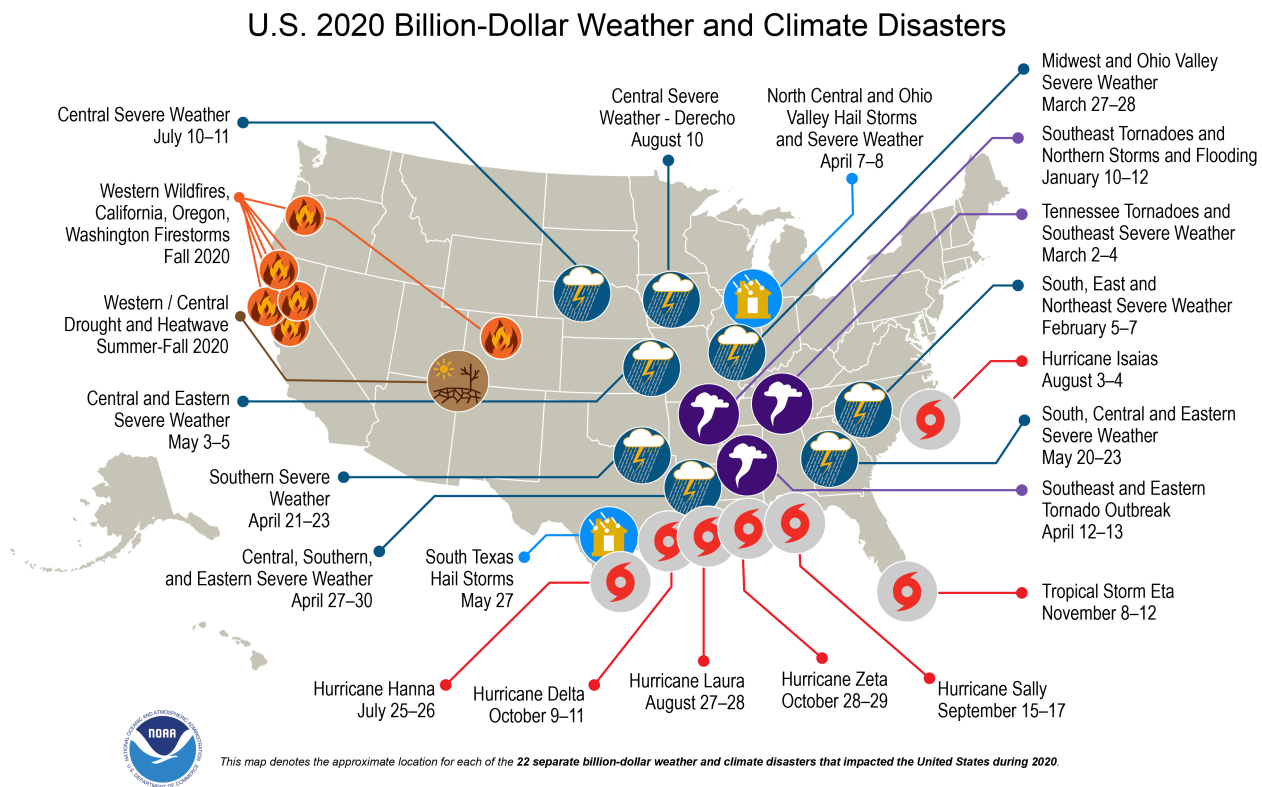
Au cours de ces présentations et des échanges qui ont suivi, il apparaît que :

- la surveillance des structures (*Structure Health Monitoring* ou SHM) devient de plus en plus basée sur les données (*data-driven*),
- le nombre de disciplines impliquées est croissant : les ingénieurs bien sûr (avec la mécanique, la physique et également les sciences des données),

mais aussi les entrepreneurs et les startupers. Un nouveau type d'emploi semble émerger : les techniciens numériques.

- les jumeaux numériques sont de plus en plus utilisés pour la prévision,
- l'analyse des données constitue un point important des applications. Dans ce contexte, l'utilisation des statistiques, de l'IA ou de l'apprentissage machine peut s'avérer pertinente, par exemple sous forme d'un logiciel en tant que solution (*Software as a Solution* ou SaaS).

Notons également que la *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) suit depuis 1980 les catastrophes météorologiques et climatiques dont les dégâts s'élèvent à plus d'un milliard de dollars (« [Billion-Dollar Weather and Climate Disasters](#) » ou BDWCD).



[Infographie réalisée par la NOAA](#) représentant les 22 catastrophes climatiques qui ont impacté les Etats-Unis pour l'année 2020 et dont les dégâts s'élèvent à plus d'un milliard de dollars.

Selon la NOAA, la moyenne annuelle sur 1980-2020 est de 7,1 événements BDWCD. Cependant, la moyenne annuelle pour les 5 dernières années complètes (2016-2020)

est de 16,2 événements. Remarquons que 2020 établit le nouveau record annuel avec 22 événements de ce type (auparavant, il était de 16). L'année 2020 est également la 6ème année consécutive (2015-2020) au cours de laquelle 10 événements de catastrophe météorologique et climatique d'un milliard de dollars ou plus ont touché les États-Unis. Enfin, précisons qu'Uri (la vague de grand froid qui a frappé le Texas à la mi-février) est le premier événement BDWCD de 2021. Le coût des dégâts est actuellement estimé à plus de 80 milliards de dollars.

### **Rédacteurs:**

Lynda Amichi, Attachée-adjointe pour la Science et la Technologie, Houston

Renaud Seigneuric, Attaché pour la Science et la Technologie, Houston

### **Références :**

1. Impact des vortex polaires ... sur le Texas - France-Science. <https://france-science.com/impact-vortex-polaires/>.
2. Nations, U. Journée internationale de la Terre nourricière | Nations Unies. *United Nations* <https://www.un.org/fr/observances/earth-day>.
3. Home - FACC Texas. <https://facctexas.com/>.
4. Monitoring structural integrity amid climate change. *Eventbrite* <https://www.eventbrite.com/e/148279831969?aff=efbneb>.
5. Abdeldjelil 'DJ' Belarbi. *UH Department of Civil and Environmental Engineering* <http://www.cive.uh.edu/faculty/belarbi> (2016).
6. FEBUS OPTICS - Optical fiber based sensor system for monitoring of infrastructures. <http://www.febus-optics.com/en/>.
7. Monitor the Health of Your Concrete with SensyRoc Sensors. *Sensytec* <https://sensytec.com/>.
8. Carbon Team | CARBON. <https://carbon.iemn.univ-lille1.fr/carbon-team/>.
9. ABOUT US - Tortoise. <http://tortoise.io/about-us/>.

Pour une infographie des « Billion-Dollar Weather and Climate Disasters » couvrant l'ensemble des Etats-Unis : <https://www.ncdc.noaa.gov/billions/>