

SHM-France

le 6 juillet 2021 à Lyon

4ème journée nationale Contrôle & monitoring des structures

Capteurs RFID, des capteurs passifs pour le suivi de la corrosion

S. Rioual, rioual@univ-brest.fr











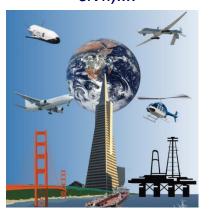
SHM et Maintenance Prédictive

Environnements agressifs

Chlorure, humidité, température, pollution,...

Structures / Infrastructures

Aéronautique, transport, génie civil,....







Optimisation des procédures de maintenance Développement de capteurs de corrosion

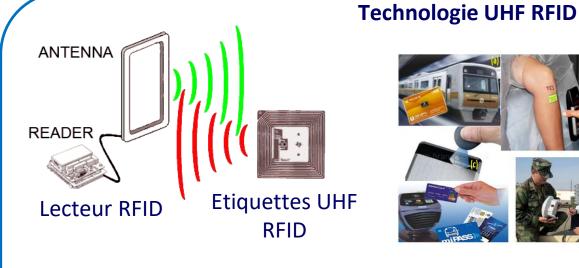








La technologie RFID pour le SHM







Deux exemples de développement de capteurs de corrosion:

- Détermination de la corrosivité environnementale (H2020 SensMat, ANR Corsair)
- Dispositifs d'alertes pour la dépassivation des aciers dans le béton



Une étiquette RFID pour la détermination de la corrosivité environnementale



Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage





Principe du capteur RFID de corrosivité



Etiquette RFID



Couche mince (30 nm de cuivre)

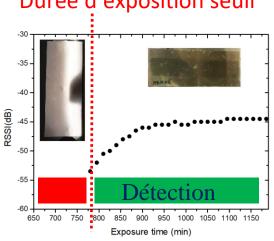


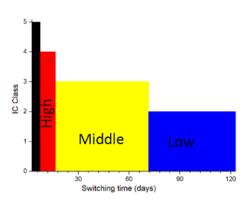
électrique



Après corrosion

Durée d'exposition seuil





Indice de corrosivité (ISO 11844-1)



Une étiquette RFID pour la détermination de la corrosivité environnementale



Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage



Interrogation du capteur

Etiquette de référence







O Information : Classe de corrosivité (IC)
(≠ vitesse de corrosion)







Lecture de l'ID + RSSI (Puissance retournée au lecteur)







Une étiquette RFID pour la détermination de la corrosivité environnementale



Preventive solutions for Sensitive Materials of Cultural Heritage



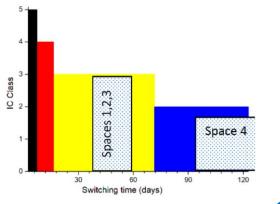
Application à Art-Nucléart (Conservation et restauration d'objets anciens)







Location	Detection time (days)
Space 1	36
Space 2	57
Space 3	50
Space 4	>95









Une étiquette RFID pour la détermination de la corrosivité environnementale





Sargasses : les projets lauréats de l'appel « Recherche, développement et innovation » sargassum



- Impact des sargasses sur le mauvais fonctionnement des biens électroniques (durée de vie)
- Installation des capteurs un site industriel : corrosion de métaux



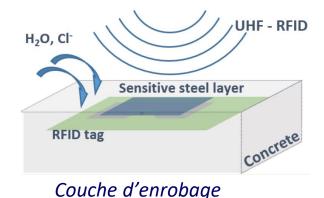






Interrogation de capteurs RFID de corrosion immergé dans du béton : Alerte sur la dépassivation de l'acier dans le béton (pénétration des ions chlorures)







Lecteur RFID portable

Problématique:

Développement d'antennes RFID dans un milieu défavorable
Pertes diélectriques importantes en bande UHF (≠ air)
Variation des propriétés diélectriques avec la pénétration de l'eau dans le béton





Interrogation de capteurs RFID de corrosion immergé dans du béton : Alerte sur la dépassivation de l'acier dans le béton (pénétration des ions chlorures)



Interrogation d'étiquettes immergé à 2 cm de profondeur (après corrosion)



-50 dBm -39.5 dBm



-45 dBm -39.5 dBm



-42 dBm -39.5 dBm





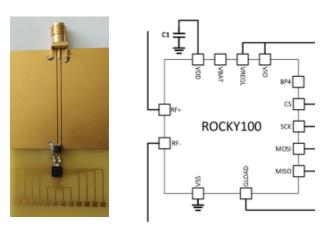
Interrogation de capteurs RFID de corrosion immergé dans du béton / capteurs résistifs



Antenne localisée à une profondeur de 7 cm



Lecture de la antenne /puce immergé



puce RFID Rocky 100











APPEL À PROJETS PONTS CONNECTÉS



CAHPREEX

Capteurs Autonomes pour les Haubans et la PREcontrainte EXtérieure

CAHPREES

▶ Détection de la corrosion des haubans et des câbles par capteurs autonomes

La corrosion des câbles à l'intérieur des ancrages ou des gaines PEHD n'est aujourd'hui pas facilement détectable lors d'inspections. Le projet vise la mise en œuvre de capteurs autonomes permettant de détecter la corrosion des haubans et des câbles : des capteurs RFID (Radio Frequency Identification) de corrosion sont immergés dans la zone d'enrobage puis ensuite interrogés afin de détecter le début de la corrosion initiée par la présence d'ions chlorures.

Porteur: Artelia

Partenaires : Université Bretagne Occidentale, Université Gustave Eiffel. APPR

Autres acteurs: APPR/AREA











Conclusion

- Intérêt des capteurs de corrosion RFID pour le SHM
- Multiplication du nombre de capteurs
 - IA, Maintenance prédictive,...
- Nombreuses applications possibles
 - Développements spécifiques







