

Contrôles Non Destructifs par technologie TeraHertz pour la détection de corrosion sous revêtements de protection et d'isolation.

La détection de corrosion sous revêtement sur des composants de type pipelines, réservoirs est essentielle pour garantir la durabilité des structures et la surveillance de l'évolution des défauts. La présence de corrosion, masquée par une couche externe de protection, peut en effet engendrer des dégâts irréversibles car cette attaque peut se propager de façon invisible vers des zones saines et conduire jusqu'au percement du substrat, engendrant par là-même un risque de fuites.

L'origine de cette corrosion peut être multiple. Elle peut être liée à la nature même des fluides transportés, la dégradation des revêtements de protection (fissuration, décollement et délaminage, porosités, vieillissement, ...) ou encore à un contexte environnemental défavorable (milieux corrosifs, couplages galvaniques, condensation préférentielle localisée, ...), ... Quoiqu'il en soit, lorsqu'elle se propage sous les revêtements, il peut être très difficile de détecter la corrosion et d'en localiser l'origine.

Les Contrôles Non Destructifs (CND) usuels, tels que les ultrasons ou les rayons X, peuvent, dans certains cas, atteindre leurs limites d'utilisation. C'est le cas par exemple des composants revêtus de revêtements de protection polymères/élastomères épais, des revêtements poreux tels que les mousses d'isolation thermique et des patches (composites, bandages) de réparation- lorsque la structure a déjà fait l'objet d'une intervention de maintenance – qui sont particulièrement atténuants pour les ultrasons. L'utilisation de rayons X, en particulier en tangentiel, rencontre un certain succès mais présente des limitations liées à la géométrie des composants à inspecter, de même qu'en raison de leur dangerosité et complexité de mise en œuvre. Ils sont par ailleurs peu sensibles aux faibles hétérogénéités, rendant par là-même difficile la détection de certains défauts.

Les ondes Terahertz sont des ondes électromagnétiques dont les propriétés sont très intéressantes pour répondre à ces problématiques. Elles constituent un nouveau type de CND. Sans danger et ne nécessitant aucun contact avec la structure, elles possèdent la faculté de traverser aisément les matériaux non conducteurs électriques, qu'ils soient minces, épais, massifs ou poreux, y compris sous forme de multicouches. Elles sont par ailleurs très sensibles aux faibles hétérogénéités ainsi qu'à la présence d'eau et d'humidité. On les met en œuvre pour la mesure d'épaisseur et la caractérisation d'interfaces ainsi que pour réaliser de l'imagerie 2D/3D afin de détecter des défauts. Elles permettent donc la détection de corrosion, de décollements et de fuites sous et à l'intérieur des revêtements et complètent utilement les technologies de contrôle usuelles. Elles constituent par ailleurs une alternative pertinente aux CND courants pour répondre à des problématiques non résolues.

Lors de cette communication, TERAKALIS, société spécialisée en ingénierie TeraHertz, présentera les avantages et limites de la technologie THz pour la détection de corrosion sous revêtements. Elle réalisera un état des lieux de ce que sont les ondes TeraHertz, des méthodes de mise en œuvre, des cas d'application et des systèmes de contrôle utilisant cette technologie.

Corrosion detection under protection and insulation coatings by THz-based Non Destructive Testing

Corrosion detection under coatings for pipelines and tanks is of prime interest to guarantee durability of components and follow-up of defects propagation. Hidden corrosion by external protection coatings can indeed generate critical damages because of invisible spread to healthy zones and the risk of fluid leaks.

Several reasons can lead to corrosion start. Corrosion can be linked to carried fluids themselves, coatings degradation (cracks, delamination, peeling, voids, ageing,...), as well as unfavourable environmental conditions (corrosive environment, galvanic coupling, localized condensation, ..). Nevertheless, when corrosion spreads under coatings, one can face strong difficulties to detect it and to identify its origin.

Usual Non Destructive Testing (NDT) technologies, like ultrasounds and X-rays can, in some cases, be limited in their use. This is the case, for example, for components coated with thick polymer/elastomer coatings, porous coatings like insulation foams and composites repair patches – on already repaired structures – which are very absorbent for ultrasounds waves. X-Ray technology, notably Tangential X-Ray, is facing some success but presents some limitations due to component geometry, their dangerousness as well as their uneasy use. Moreover, X-rays are of poor sensitivity to slight matter heterogeneities, leading to detection difficulties.

TeraHertz waves are electromagnetic waves which properties are very interesting to answer these issues. They are a new NDT technology. Non-hazardous and contactless, they can easily go through non-conductive materials, whatever they are thin, thick, porous or massive, as well as multilayers. Furthermore, THz Waves are very sensitive to slight heterogeneities, water and moisture presence. They can be used for thickness measurement, interfaces characterization, defects detection by 2D/3D imaging. Thus, they can detect corrosion and defects, delamination and leaks under and inside coatings and usefully complete common NDT technologies. For unsolved control issues, they represent a very interesting alternative.

During this presentation, TERAALIS, a specialized company in THz-based systems engineering, will explain advantages and limits of TeraHertz-waves for under coatings corrosion detection. State-of-the-Art of THz technologies, implemented methods, use cases and THz-based systems will be showed.