

### POINT DE VUE TECHNIQUE

# Ultrasons & IIoT : le futur de la maintenance prévisionnelle

Lorsqu'une technologie aussi puissante et polyvalente que celle des ultrasons se combine à des solutions connectées, un grand nombre de nouvelles possibilités apparaissent. La surveillance des équipements industriels atteint alors un tout autre niveau. Le développement de capteurs à ultrasons ainsi que leur intégration à des systèmes autonomes et connectés permettent une efficacité de surveillance en temps réel et à distance sans équivalents.



#### Daniel Mazières

Directeur de la filiale Europe francophone d'UESystems, spécialiste des solutions de maintenance prévisionnelle et réduction des coûts par ultrasons.

La technologie des ultrasons est devenue un acteur majeur dans la surveillance des équipements industriels. Autrefois considérés comme de simples détecteurs de fuites, les systèmes d'inspections ultrasonores sont aujourd'hui mis en œuvre par un grand nombre de maintenanciers pour de multiples applications.

La courbe P-F que nous connaissons tous reflète cette tendance : les ultrasons sont considérés comme l'une des premières lignes de défense permettant de réduire les taux de pannes des équipements industriels. Ceux-ci permettent par exemple une détection très précoce des défaillances relatives à tous types de machines tournantes.

La technologie des ultrasons est aussi connue pour sa polyvalence : détection de fuites d'air comprimé et tous types de gaz, diagnostics de purgeurs de vapeur et de vannes, inspections et diagnostics de roulements, de machines tournantes, inspections et diagnostics d'installations électriques HT et autres... Ces différentes applications sont aujourd'hui principalement mises en œuvre via des systèmes portatifs qui nécessitent l'intervention de l'Homme. Concrètement les techniciens de maintenance effectuent des campagnes et tournées de diagnostics permettant d'anticiper beaucoup de défaillances, de réduire les coûts de maintenance ainsi que les pertes énergétiques. Les appareils à ultrasons portatifs jouent encore un rôle

important. Ceci étant, lorsqu'on associe cette technologie à des systèmes d'acquisition connectés, on crée de puissantes solutions de surveillance permanente. En mettant en œuvre les capacités de détection précoce des capteurs à ultrasons ainsi que la puissance des systèmes connectés, on acquiert des données, on réalise des suivis de tendances et on est alerté en temps réel dès qu'une anomalie apparaît.



**Exemple de surveillance par ultrasons : capteurs + boîtiers d'acquisition + Cloud - UESystems**

Les capteurs ultrasonores sont en écoute permanente des équipements sur lesquels ils sont installés. Cette démarche de surveillance équivaut à un technicien qui écouterait en permanence les niveaux ultrasonores des équipements concernés. Cette dernière démarche de diagnostic permanent par l'Homme est bien évidemment impossible. Les capteurs ultrasonores ainsi installés mesurent de façon permanente les niveaux ultrasonores en dB. Ces valeurs sont envoyées en temps réel à des dispositifs d'acquisition centraux qui stockent et traitent les données. Cela permet d'énormes améliorations au niveau des programmes de maintenance et fiabilité existants. Il est donc désormais possible de paramétrer des niveaux d'alarmes, de pré-alarmes, des notifications, d'établir des suivis de tendances sur l'état des équipements.

## CAPTEURS ULTRASONS POUR MACHINES TOURNANTES

Ce type de capteur installé par exemple sur un palier de moteur permet une écoute permanente du niveau ultrasonore généré par la friction du roulement. Le capteur mesure en permanence



**Exemples de capteurs ultrasons installés sur paliers**  
**Capteurs RAS et UT750 - UESystems**

ce niveau ultrasonore en dB et envoie en temps réel un signal au boîtier d'acquisition.

Lorsque les valeurs en dB dépassent un seuil d'alarme pré-paramétré, une alerte email ou sms est générée. Les maintenanciers sont ainsi informés en temps réel et en permanence de l'état des équipements.

Les alarmes peuvent être configurées en fonction de plusieurs critères : manque de graisse, pré-défaillance, défaillance ... il est également possible grâce à ce type de capteur d'enregistrer les formes d'ondes et les spectres ultrasonores permettant une analyse des défaillances détectées. La mise en œuvre de cette technologie permettra de réduire drastiquement les taux de pannes et arrêts équipements.

## LUBRIFICATION À DISTANCE : DES GRAISSEURS INTELLIGENTS ET AUTONOMES MUNIS DE CAPTEURS ULTRASONS INTÉGRÉS

La mise en place de capteurs ultrasons permanents permet de collecter des données très utiles à la connaissance de l'état et de l'usure des roulements. Ces données permettent aussi de connaître avec précision les besoins en lubrification. Un contexte où la lubrification s'effectue à distance, en fonction des besoins de chacun des paliers, de façon précise et automatique est ainsi devenu réalité.

Une solution telle que le SmartLube d'UESystems, intégrant des capteurs ultrasons aux graisseurs autonomes et intelligents, représente une avancée considérable en matière de lubrification. Cet assistant de lubrification à distance surveille les roulements 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, et alerte en temps réel lorsqu'un besoin en lubrification apparaît. Lorsqu'il est sollicité, l'assistant lubrifie de façon contrôlée et automatique les paliers qui le nécessitent. Le niveau de friction mesuré en temps réel est la grandeur physique qui permet à ce graisseur intelligent et autonome de ne graisser que les paliers qui le nécessitent, au moment où ils le nécessitent et avec la bonne quantité de graisse. Il s'agit ici d'une avancée considérable en matière de lubrification des machines tournantes.

### Principe du graissage intelligent autonome et assisté par Ultrasons - SmartLube UESystems



## CAPTEURS ULTRASONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Il en va de même pour les applications ultrasons nécessitant des capteurs aériens, telles que la surveillance des installations électriques. Les capteurs déportés sont installés à proximité des installations électriques à surveiller. Ces capteurs seront constamment à l'écoute « ultrasonore » de ces équipements. Dès qu'un événement anormal est détecté par les capteurs, les mesures en dB et enregistrements ultrasonores sont envoyées à un boîtier central d'acquisition. Ce boîtier « intelligent » piloté à distance par un logiciel dédié permet de configurer des seuils d'alarmes à partir desquels les utilisateurs seront alertés.

Ce type de système de surveillance entièrement autonome offre la possibilité de diagnostiquer de façon précoce les défaillances du type : effets corona, décharges partielles, amorçages, desserrages... On constate ici aussi que les améliorations en matière de surveillance et de sécurité des installations électriques sont très intéressantes.



Principe du système de surveillance permanente par ultrasons d'installations électriques - 4site UESystems

## SOLUTIONS INNOVANTES DE SURVEILLANCE PAR ULTRASONS - SYSTÈMES CONNECTÉS IIOT

Il existe déjà sur le marché des solutions faciles à mettre en œuvre associant la technologie des ultrasons à des capteurs et dispositifs IIoT connectés. Ces systèmes permettent une véritable surveillance en continue et à distance.

Pour la surveillance des roulements et autres machines tournantes, il existe par exemple le OnTrak - UESystems, un système de surveillance à distance mettant en œuvre les célèbres et très efficaces capteurs Ultrasons UltraTrak 750 - UESystems. Ce système complet se compose de 16 capteurs et d'un boîtier d'acquisition connecté au réseau en wifi, ethernet, 4G et prochainement 5G. Les données mesurées et remontées par les capteurs peuvent être facilement consultées depuis n'importe quel ordinateur portable, tablette ou smartphone. Ces données et notifications sont utilisées pour surveiller en temps réel l'état et besoins en lubrification des équipements. Toutes les données ainsi collectées peuvent être intégrées à des plates-formes cloud telles qu'Azure, AWS, Google, IBM Watson, PTC, Thingworkx. On pourra également avec un tel système remonter les données sur n'importe quel logiciel de GMAO soit directement depuis le boîtier d'acquisition soit depuis le cloud intégré à la solution.

Autre exemple de solution pour la surveillance de machines tournantes : le système 4Cast-UESystems. Ce système complet utilise les capteurs RAS (Remote Access Sensors) de UESystems. Il est possible de connecter jusqu'à 4 capteurs à un boîtier 4Cast. Ce boîtier se connecte au réseau via Ethernet ou en Wifi. Les données sont ensuite envoyées au logiciel Ultratrend-DMS6 qui permet le pilotage du système et la gestion de bases de données relatives aux équipements ainsi monitorés. Un des gros avantages de cette solution réside dans sa capacité à enregistrer et stocker les formes d'ondes et spectres ultrasonores des roulements surveillés. Cette caractéristique, associée à la possibilité de créer des alarmes instantanées fait du 4Cast une solution idéale pour les paliers critiques et ceux à faible vitesse de rotation.

Pour la sécurité et la surveillance des installations électriques, il existe une solution telle que le 4Site. Comme le 4Cast, il permet d'enregistrer et de stocker les mesures en dB mais aussi les formes d'ondes et spectres ultrasonores permettant l'analyse de sévérité des défauts détectés.

Ces surveillances temps réel par ultrasons se révèlent pertinentes et très efficaces quels que soient les niveaux de tension des installations : HT, BT, MT. Il s'agit ici de diagnostiquer et d'être alerté en temps réel dès qu'une défaillance naissante apparaît sur les installations électriques critiques.



Boîtiers d'acquisition de données Surveillance permanente par Ultrasons - UESystems

## ULTRASONS & IIOT : LE FUTUR DE LA MAINTENANCE PRÉVISIONNELLE

Les avancées technologiques des capteurs ultrasons ainsi que leurs capacités de connexion aux systèmes IIoT représentent l'évolution naturelle de la technologie en matière de surveillance des équipements. Ces prouesses technologiques permettront des pratiques de maintenance prévisionnelle et de fiabilisation des installations à la hauteur des enjeux de production de l'usine du futur.

Comme pour d'autres technologies, l'intégration au monde connecté de l'IIoT devient une réalité et bien que les solutions actuelles apportent déjà de magnifiques avancées, il reste encore beaucoup à découvrir et à explorer. Ce dont nous sommes certains, c'est qu'avec les solutions de diagnostics et surveillances par Ultrasons actuellement disponibles, les services de maintenance disposent d'armes très efficaces permettant de réduire à leur maximum les taux de pannes des installations industrielles ●

Daniel Mazières - UESystems