

ÉTUDE DE CAS

Diagnostic de machines tournantes à faibles vitesses de rotation et détection de défaillances grâce aux ultrasons

Diagnostiquer les roulements à faibles vitesses de rotation grâce à la technologie des ultrasons est une manière particulièrement efficace pour détecter simplement et rapidement d'éventuelles défaillances pouvant survenir sur des machines tournantes, que ce soit dans l'éolien ou dans d'autres types d'installations, comme le montre ce cas d'application.



Daniel Mazières

Directeur de la filiale Europe francophone du fabricant américain UESystems, Daniel Mazières est spécialiste des solutions de Maintenance prévisionnelle et Réduction des coûts par ultrasons.

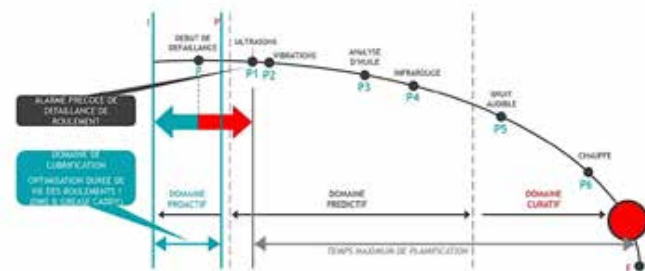
La polyvalence et la précocité de détection de cette technologie rendront simple et efficace le diagnostic de tous types de machines tournantes quelles qu'en soient les vitesses de rotation. (y compris les faibles vitesses).

ÉTUDE DE CAS : DIAGNOSTIC ULTRASONS SUR UN ROULEMENT DE MOTEUR DE FOUR À FAIBLE VITESSE DE ROTATION

L'opération présentée ici se déroule sur un site industriel où un four de séchage est installé depuis cinq ans. Il s'agit d'un grand four à tambour, d'une longueur de 20 mètres. Il est entraîné par quatre moteurs de forte puissance, chacun d'eux comportant deux jeux de roulements de grande taille. Ces moteurs tournent à une vitesse d'environ 7-10 tr/min. Nous sommes donc ici en présence de roulements à vitesses extrêmement lentes, qui ne sont généralement pas les plus faciles à diagnostiquer. En complément aux tournées d'analyse vibratoire, le responsable maintenance du site a décidé de mettre en place des rondes d'inspections ultrasons. Il est à noter qu'une défaillance ayant occasionné l'arrêt de cet équipement stratégique quelques années auparavant n'avait pas été diagnostiquée à temps grâce aux seules tournées d'analyse vibratoire.

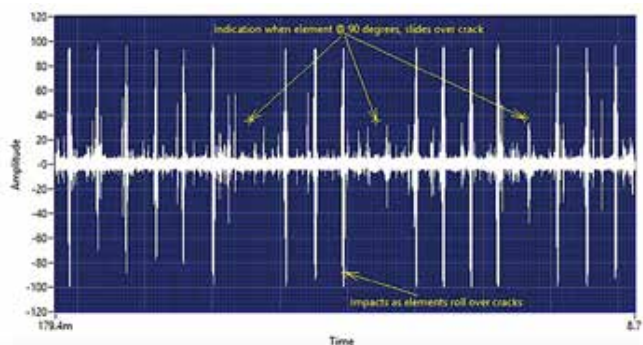
Lors de la tournée d'inspection ultrasons, la quasi totalité des roulements présentaient une signature ultrasonore constante et régulière, sans aucune forme d'anomalie audible dans le casque d'écoute de l'appareil - Ultraprobe UP15.000 UESystems. Cette signature ultrasonore parfaite était d'ailleurs confirmée par les formes d'ondes in situ visualisées sur ce même appareil. Ces formes d'ondes ne présentant aucun pic de défaut, les intensités ultrasonores mesurées étaient d'ailleurs elles aussi constantes

L'analyse vibratoire est depuis longtemps la technologie la plus connue pour le diagnostic des roulements et autres machines tournantes. La technologie des Ultrasons quand à elle était jusqu'à présent essentiellement connue et utilisée pour réaliser des campagnes de détection de fuites ou simples diagnostics de purgeurs de vapeur. L'évolution de cette technologie et des outils de diagnostics permet actuellement de mettre en place un programme complet de diagnostic et maintenance prévisionnelle par Ultrasons.

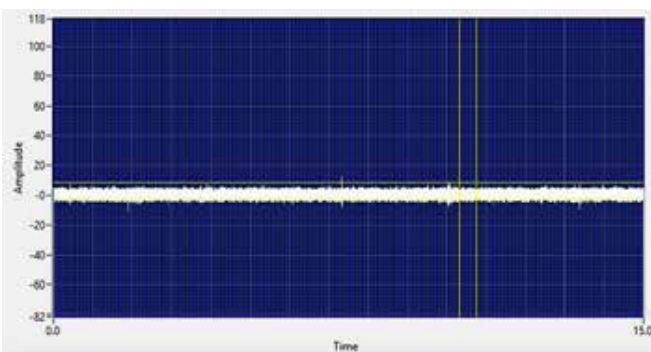


La courbe I-P-F montre que la technologie des ultrasons permet une détection très précoce des défaillances et de l'usure des roulements

et avaient pour valeur 0 dB. Ces valeurs se répétaient pour tous les paliers diagnostiqués sauf pour un seul d'entre eux qui présentait une valeur mesurée de 2dB. De plus, la signature ultrasonore retransmise dans le casque d'écoute de ce dernier ne présentait pas une constance et régularité comparable aux autres mais plutôt une signature de « cliquetis » et « craquements » répétitifs. Cette différence audible a immédiatement alerté le technicien en charge de cette tournée d'inspection Ultrasons. Celui-ci a immédiatement visualisé et enregistré la forme d'onde de ce dernier palier sur l'écran de son appareil de diagnostic ultrasonore. Cette forme d'onde mettant en évidence des pics d'amplitudes ultrasonores irréguliers et anormalement élevés a confirmé les irrégularités audibles initialement perçues.



Forme d'onde en vue temporelle visualisée et enregistrée lors de l'écoute ultrasonore d'un palier à faible vitesse de rotation – Roulement défaillant



Forme d'onde en vue temporelle visualisée et enregistrée lors de l'écoute ultrasonore d'un palier à faible vitesse de rotation – Roulement non défaillant

On constate une différence audible et visuelle immédiate et évidente entre un roulement défaillant et un roulement non défaillant. Cette simplicité et rapidité de diagnostic in-situ, rendue possible grâce à la technologie des ultrasons, en font un avantage très apprécié des techniciens de maintenance utilisant cette technologie.

Suite à ce diagnostic ultrasons, un échantillon de graisse a été prélevé sur le palier en question. L'analyse de cet échantillon a mis en évidence la présence d'une contamination métallique

dans la graisse. Cette dernière analyse confirmant le diagnostic Ultrasons, l'étape suivante consistait à programmer un arrêt pour démonter le palier concerné. Quelle n'a pas été la surprise des équipes de maintenance lorsqu'elles ont vu l'état du roulement en question dont les photos ci-dessous sont édifiantes. Une partie de la bague extérieure s'est même détachée lors du démontage. On a également remarqué que l'un des rouleaux avait même effectué une rotation de 90 degrés. La cage avait elle aussi été totalement endommagée.



ULTRASONS ET FAIBLES VITESSES DE ROTATION – CONCLUSIONS

Comme on peut le voir, la technologie des ultrasons est très utile pour surveiller l'état des roulements à faibles vitesses de rotation. Un instrument/capteur à ultrasons est capable de fournir aux équipes de maintenance des diagnostics précoces et pertinents même à des vitesses de rotation extrêmement basses.

Les diagnostics ultrasons de machines tournantes doivent être réalisés de façon très simple. Il faut dans un premier temps effectuer des mesures de référence en dB puis mettre en place des suivis dans le temps de ces valeurs en dB. Ceci étant fait, la suite consiste à réaliser des tournées d'inspections à périodes régulières au cours desquelles on mesure et enregistre les données en dB afin d'alimenter les suivis. Lorsque des niveaux de pré-alarmes et d'alarmes sont atteints il conviendra de visualiser et d'enregistrer les formes d'ondes des points concernés.

Un énorme avantage de cette technologie est de compléter ces valeurs mesurées par une écoute ultrasonore grâce au casque d'écoute connecté à l'appareil. Les techniciens de maintenance auront ainsi une image audible des signatures ultrasonores des roulements inspectés. Il conviendra bien-sûr pour réaliser ces opérations d'utiliser un instrument de détection ultrasonore présentant des capacités de détection et d'enregistrement ultrasonore appropriées, comme l'Ultraprobe UP1500 UESystems par exemple. Cette dernière solution comprenant un logiciel de création de rondes d'inspections via le logiciel UE Ultratrend DMS ainsi qu'un logiciel d'analyse spectrale via le logiciel UE Spectralyzer, des historiques et analyses de défauts pourront être réalisées sur tous types d'installations •

Daniel Mazières (UESystems)