



Peypin le 26 août 2011

Produits d'aide à la maintenance.  
Systèmes de surveillance de  
dégradation de machines  
**MECASON®**.

## COMPARAISON Surveillance continue **MECASON®** / Analyses vibratoires périodiques

### PREAMBULE

ANTICIPATION & MAINTENANCE développe et commercialise depuis 1991 des systèmes de surveillance continue destinés aux machines d'environ 100 à 3000 kW.

Dans nos prospections commerciales, de nombreux industriels objectent qu'ils sécurisent et optimisent déjà leurs principales machines avec des analyses vibratoires périodiques, sous-traitées ou réalisées par un spécialiste de l'entreprise.

Pourtant, combien de pannes subites survenues quelques semaines seulement après un contrôle vibratoire satisfaisant ?

Des échanges avec des spécialistes comme des retours d'expériences vécus par des clients, il apparaît clairement que la surveillance continue "en global" (valeur efficace d'un signal de large bande de fréquence) assurée par les appareils **MECASON®** apporte un service bien plus pertinent que les analyses vibratoires périodiques pour améliorer la fiabilité, la sécurité, et réduire les coûts de maintenance des machines.

Nous avons ainsi pensé qu'il ne serait pas inutile de mettre par écrit quelques réflexions.

### LES ATTENTES PROFONDES DE L'EXPLOITANT

Certains industriels ont connu des expériences négatives avec les analyses vibratoires périodiques,

- Soit qu'un roulement ait été jugé comme nécessitant un remplacement alors qu'au démontage il aura été trouvé sans gros défaut visible,
- Soit qu'une machine considérée comme bonne se soit retrouvée en panne subite quelques semaines plus tard.

Nous rappelons souvent à nos interlocuteurs qu'il faut bien avoir conscience de ce qui est demandé au prestataire des analyses vibratoires.

En filigrane, le client attend de ce dernier qu'il lui garantisse que la machine va pouvoir fonctionner sans intervention jusqu'au prochain contrôle. Au bénéfice du doute, le prestataire

préfèrera alerter aussitôt qu'il détectera une anomalie de type "raie caractéristique du marquage d'une piste", plutôt que prendre le risque de laisser la machine fonctionner en l'état. Par ailleurs, et principalement sur les roulements lubrifiés à la graisse, des destructions peuvent, sous certaines conditions, survenir de façon très soudaine que le meilleur des spécialistes ne peut prédire.

## LES ANALYSES PERIODIQUES

Pour nous, comme pour certains spécialistes de l'analyse vibratoire, les analyses de vibrations devraient avant tout être utilisées pour l'investigation, pour rechercher les causes ou la nature des anomalies qui sont décelées ou redoutées, principalement sur les machines complexes comme des turbomachines ou des boîtes d'engrenages.

Malgré tout le soin que peut apporter le prestataire à ses analyses, ces contrôles périodiques présentent plusieurs points faibles pour fiabiliser une machine :

- Sauf heureux hasard, le contrôle périodique ne pourra que constater l'apparition d'un défaut survenu depuis le contrôle précédent, et celui-ci aura eu le temps de se développer,
- Les accéléromètres ne "voient" pas les défauts de lubrification (avant que ceux-ci induisent des altérations de surface),
- Lorsqu'on a eu l'occasion de constater les aléas de transfert des signaux en fonction du serrage du capteur sur la machine, il apparaît inévitable de subir des incertitudes non négligeables liées au fait que le capteur soit démonté à chaque contrôle. Et ce contact est d'autant plus porteur d'erreur que la surface d'appui des accéléromètres est importante (Les pastilles collées sur les machines pour limiter ce risque font tout de même un diamètre d'au moins 15 mm. Par comparaison, le capteur *MECASON*® porte sur un diamètre de l'ordre de 3 mm !),
- Dans les analyses vibratoires, on recherche les fréquences caractéristiques de défaut des différents composants mécaniques, sans forcément prêter attention aux autres composantes qui peuvent avoir pour origine des résonnances dues à des desserrages, des fissurations, des baisses de niveau du lubrifiant,
- Enfin, l'expérience a montré (voir plus loin) qu'un roulement peut "partir" très vite, et qu'il n'est donc pas possible de prévoir l'incident, sauf en disposant d'une surveillance continue adéquate.

L'avant-dernier point peut expliquer les variations, en plus comme en moins, qui apparaissent souvent sur les graphes d'historiques qui figurent généralement dans les rapports d'analyses.

## LA SURVEILLANCE CONTINUE *MECASON*®

Outre le fait que le capteur *MECASON*® "voit" les défauts de lubrification, le CETIM de Senlis a eu l'occasion de constater que celui-ci réagit nettement plus tôt que les accéléromètres à la détérioration des flancs de denture. Il donne donc, là aussi, des informations plus précoces.

Une surveillance continue *MECASON*® permet de mieux connaître le comportement de la machine, et d'apporter les actions correctives qui vont optimiser ses conditions de fonctionnement. Il permet, en particulier, de s'assurer que les roulements lubrifiés à la graisse bénéficient d'une lubrification satisfaisante, indépendamment des nombreux facteurs qui influent sur les besoins du roulement (jeu de fonctionnement, température ambiante, qualité de la graisse, quantité injectée, ...). Avec le second seuil d'alarme, le système est là pour arrêter la machine et éviter l'incident grave si un phénomène brutal survient.

## RETOURS D'EXPERIENCES DE QUELQUES CLIENTS

Voici quelques exemples de retours d'expériences de clients qui viennent conforter nos convictions :

- Station de sports d'hiver de Montgenèvre :  
En novembre 2006, ce client s'est trouvé confronté à une analyse vibratoire annuelle qui concluait à la nécessité de changer un roulement du moteur électrique d'un

télesiège. L'accès a la machine ayant été rendu difficile à la suite de chutes de neige précoces, et au lieu de suivre ce conseil, le client a installé un système *MECASON®*. Celui-ci a permis, en graissant suivant ses alarmes (environ une fois par semaine), de passer la saison sans encombre, et ne procéder au remplacement du roulement qu'au mois de juin suivant.

- DANISCO, plateforme chimique de Melle (ex RHODIA) :

Cas similaire. Un moteur électrique déjà équipé d'un *MECASON®* a dû être envoyé en re-bobinage à la suite d'un flash. A son retour et après remontage, une analyse vibratoire a révélé un défaut d'un des roulements. Pour satisfaire les besoins de production, il a été décidé de relancer la fabrication et préparer tranquillement une intervention prochaine pour effectuer ce remplacement, avec l'espoir de réussir à faire tenir ce roulement le temps de reconstituer un peu de stock de produit.

En fait, en effectuant des appoints de graisse chaque fois que le *MECASON®* s'est mis en alarme, le roulement a pu fonctionner correctement pendant deux ans, soit plus de 15 000 heures !

- SNET Gardanne :

Ce client apporte deux exemples représentatifs.

Sur un moteur de 2 MW, des analyses ont mis en évidence des niveaux vibratoires parfois alarmants, puis normaux. Face à ces instabilités inquiétantes, le client a fait changer les roulements, pour rien, et les nouveaux roulements se sont avérés aussi instables. Quelques mois plus tard, l'un d'eux est "parti" brutalement, passant de 30° à 95° en 3 minutes, et s'est soudé !

Par ailleurs, sur un autre type de machines, le prestataire a suggéré de remplacer des roulements 23226 jugés trop endommagés que nous jugions souffrir seulement d'un graissage non satisfaisant. Au démontage, ces roulements ne présentaient que des traces de frictions qui sont ainsi venus confirmer nos convictions.

- Compagnie du Mont-Blanc Chamonix :

Télécabine de Vallorcine construite en 2005. En juillet 2007, le prestataire qui fait les analyses vibratoires annuelles a identifié une anomalie sur un des roulements du moteur et préconisé son remplacement. Le client a temporisé, et suivi les informations du système *MECASON®* qui n'avait pas vu d'évolution très importante. En se fiant aux informations de ce dernier pour faire des appoints de graisse, il a stabilisé le processus. A l'été 2011, le roulement est toujours en service, les mesures *MECASON®* se sont stabilisées, le prestataire qui réalise les analyses vibratoires annuelles a vu lui aussi une amélioration de l'état du roulement, et le client considère avoir économisé les 13 k€ du devis de réparation.

- Station de sports d'hiver de Val-thorens :

En 2001, le système *MECASON®* installé sur un télesiège a mis en évidence des instabilités que les analyses vibratoires n'ont pas pu confirmer, et donc encore moins expliquer. Il a finalement été trouvé une présence accidentelle d'eau dans l'huile. Et le phénomène s'est reproduit la saison suivante, signalé encore une fois par le *MECASON®*.

- Grands Moulins STORIONE à Marseille :

Cette société fait partie des plus anciens clients. Deux surpresseurs à lobes du constructeur DRESSER, d'une puissance absorbée 275 kW, sont équipés depuis 1993 (pour le premier groupe) et 1995 (pour le second). Les alarmes sont raccordées et l'alarme haute de second niveau provoque l'arrêt du groupe.

Il est toujours difficile de savoir ce qu'auraient coûté les incidents qui n'ont pas eu lieu, mais globalement, les responsables de maintenance de l'usine sont très satisfaits et estiment que la surveillance *MECASON®* de ces roots leur a permis de réduire d'environ 40 % le coût de leur maintenance.

Il est difficile de dresser un récapitulatif exhaustif de 15 années d'expériences, mais nous avons pu néanmoins noter qu'ils ont eu un nombre significatif d'alarmes, toujours

justifiées (plusieurs par an), dont entre autres :

- Des manques d'huile sur les surpresseurs,
- La dégradation de roulements sur les moteurs (dont une fois où l'alarme apparaissait surtout sur le roots),
- Des usures de courroies.

Cela leur a permis de réduire les quantités de graisse injectées dans les roulements des moteurs. Ils ont tout de même pu faire durer les roulements des moteurs une dizaine d'années, soit environ 80 000 heures !

## **CONCLUSION**

Il est évident que des analyses vibratoires périodiques, en particulier avant de grands arrêts, vont permettre de ne pas intervenir sur les machines qui ne présentent pas de symptôme de dégradation, mais ces analyses conduiront souvent à des démontages qui s'avèreront injustifiés. Elles ne permettront surtout jamais d'éviter l'incident soudain et n'aideront pas à optimiser l'exploitation et l'entretien des machines.

Et pourtant, en permettant de faire passer les durées de vie des roulements (pour ne parler que d'eux) de 20 000 heures à 60 ou 80 000, il y a de substantielles économies à réaliser !

Les deux techniques sont complémentaires, l'une pour surveiller, l'autre pour investiguer, comprendre, approfondir lorsque le phénomène n'est pas évident !