



Sommaire :

JUIN 2003
Bulletin N°1

Editorial

Nous avons pensé que la diffusion occasionnelle d'informations sur des retours d'expérience obtenus avec des systèmes *MECASON*, mais aussi des expériences diverses d'industriels relatives aux roulements et engrenages pourraient rendre service. Ce premier numéro, centré sur les remontées mécaniques, souhaite faire un bilan sur le développement du concept de surveillance continue des treuils de téléportés, répondre aux critiques qui ont pu être formulées et présenter les produits nouveaux élaborés pour apporter des solutions.



Ainsi, les *MECASON* ont prévenu de:

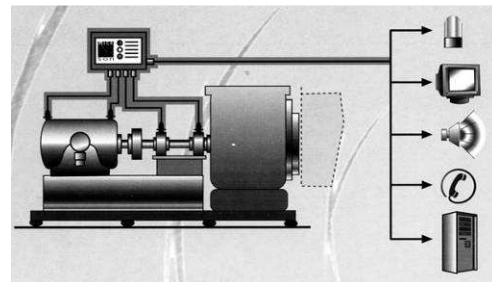
- roulements de moteur non graissés par le fabricant (La Clusaz),
- dégradation de roulements de génératrice tachymètre (Valloire),
- condensation sur collecteur de moteur (Courchevel),
- dégradation d'une butée de train PV sur réducteur (Val-Thorens)
- présence d'eau dans l'huile d'un réducteur (Val-Thorens)
- fréquences théoriques de graissage inadaptées
- dégradation de roulements de moteurs (Moriond),
- défaut d'enroulement sur rotor de moteur d'un TS (Courchevel),
- déformation d'un disque de frein (Val d'Isère),
- dégradation d'un roulement de nez de réducteur sur TC (Soldeu, Andorre)

se rentabilisant et prouvant l'efficacité du système.

On peut raisonnablement affirmer qu'avec une telle surveillance, hormis les cas de rupture fragile sur des réducteurs anciens, on ne devrait plus avoir à évacuer une ligne pour des ennuis mécaniques sur les treuils. Un roulement qui se dégrade peut être "accompagné" et finir la saison. Les travaux d'urgence, de nuit, devraient être considérablement réduits.



**Editorial,
Historique,
Acquis,
Aujourd'hui,
Nos réponses,
Nouveaux Produits
et applications,
Travaux en cours.**



Historique

L'idée *MECASON* est née en 1989 du souhait de fiabiliser à moindre coût les machines de relativement faible puissance en réalisant un système qui écouterait, en permanence, le bruit interne des machines comme peut le faire le mécanicien expérimenté, avec un tournevis collé à l'oreille et appliqué sur les points stratégiques de la machine.

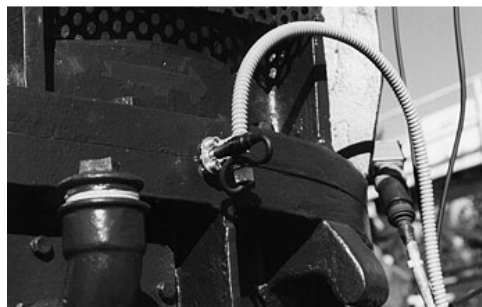
La première application dans l'industrie remonte à 1991 et en remontées mécaniques à l'hiver 92-93 (Val-Thorens et Val d'Isère). Au départ, il s'agissait de fournir un système destiné à éviter la dégradation ultime des machines consécutive à une altération progressive et non détectée d'un élément qui conduit ensuite à l'endommagement des composants adjacents puis se généralise jusqu'à l'arrêt avec des dégâts importants. Au bout d'un an, il est apparu qu'en adoptant des valeurs de seuils plus basses, le *MECASON* pouvait devenir un outil d'aide à une maintenance plus active et par suite plus efficace, en prévenant dès qu'une évolution significative apparaît.

Aujourd'hui :

Il ne semble pas qu'il y ait eu d'anomalie que le *MECASON* n'ait pas détectée. Dans certaines stations, on reproche aux *MECASON* des alarmes trop fréquentes qui sont alors considérées comme intempestives et conduisent à ne plus les prendre en considération.



Après analyse, on peut classer ces alarmes en trois groupes:



1 - Les alarmes hautes ou basses liées au fait que les *MECASON* actuellement en service ne prennent pas en compte les variations de vitesse. Si on prend comme référence les niveaux à vitesse mini, on peut avoir facilement des fausses alarmes pendant les phases à vitesse maxi, si on prend les références à vitesse maxi, on surveille mal pendant les phases à vitesse mini.

2 - Les alarmes qui surviennent lors des changements d'allure, générées par des transitoires dont la durée excède la temporisation des alarmes.

3 - Des alarmes sur moteurs dues à des phénomènes de crissement (frictions mal lubrifiées) qui disparaissent avec un appoint de graisse, mais qui réapparaissent après quelques jours, quelques heures ou parfois quelques minutes...

Ce sont ces alarmes qui sont apparues le plus souvent et qui ont fait douter certains de la validité du concept *MECASON*. Certains de ces roulements ont été changés, parfois avec succès, parfois sans, mais jamais personne ne semble avoir cherché la cause du phénomène.



NOS REPONSES

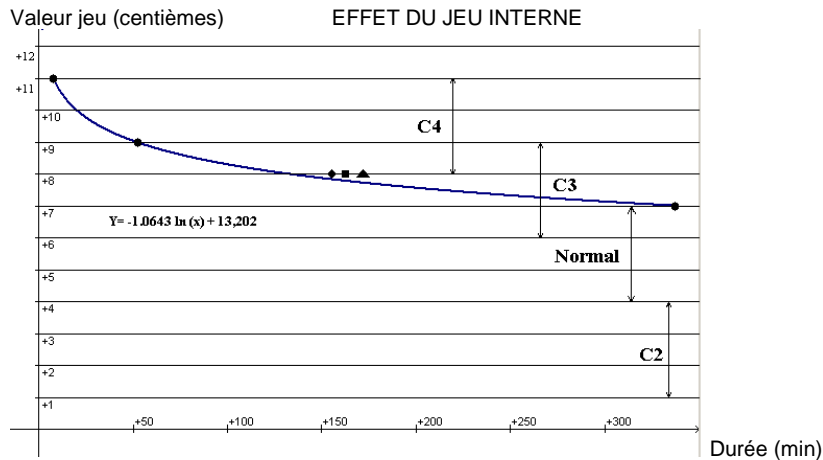
- Nous avons, sur la demande de la S3V, augmenté la temporisation des alarmes pour la porter à 50 secondes, avec des résultats satisfaisants. Doppelmayr-France a choisi de ne valider les alarmes qu'à partir d'une certaine vitesse, après une temporisation d'une durée semblable.
- Nous avons lancé l'étude et le développement de produits capables de prendre en compte les variations de vitesse.
- Interpellés par ces instabilités de fonctionnement de certains roulements, rencontrés également chez des clients d'autres industries, nous avons enquêté, échangé nos idées avec des experts, et finalement lancé une étude par un laboratoire indépendant, le laboratoire de mécanique vibratoire de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers, avec le financement de TOTALFINAELF.
Résultats: ils sont au-delà de toute espérance par la netteté des observations. Un jeu important (qui peut exister avec des roulements en classe C3 en valeurs hautes de la fourchette) rend le roulement quasiment ingraissable (Ce sont probablement ceux-là qui ne durent que 2 ou 3 saisons, alors que d'autres tournent depuis vingt ans!).
La réduction progressive du jeu allonge la durée du fonctionnement correct et tend à normaliser la situation. Voir compte-rendu ci-dessous. (Nous pouvons fournir aux lecteurs intéressés copie du rapport).
- Enfin, nous allons proposer d'assurer nous-même l'installation des appareils *MECASON* afin de garantir une prestation optimale et assurer un minimum de formation des utilisateurs.



RESUME DE L'ETUDE REALISEE A L'ENSAM

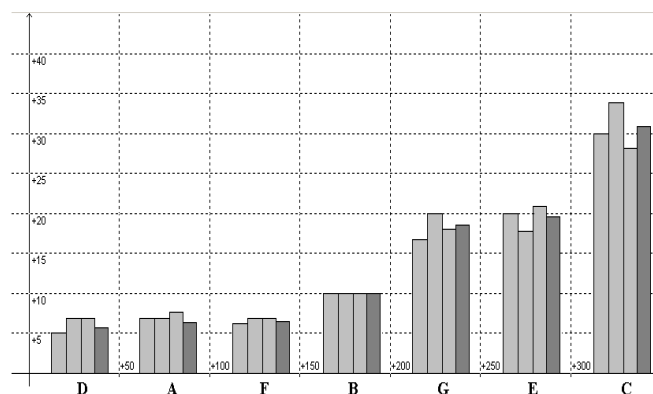
Il s'est agi de rechercher l'effet de la variation du jeu de fonctionnement d'un roulement à rouleaux cylindriques sur le temps pendant lequel le fonctionnement reste silencieux après un appoint de graisse. Pour être certains de rencontrer le phénomène et pouvoir l'étudier, le montage a utilisé un roulement en classe de jeu C4.

La courbe ci-dessous montre l'allongement du temps avec la réduction du jeu. (Chaque essai a été renouvelé trois fois avec des résultats identiques)



L'étude a été également l'occasion d'évaluer les différences pouvant exister entre différentes familles de graisses (gélifiant et additifs).

Sept graisses différentes ont été testées. Cette partie de l'étude pourra être renouvelée pour tester d'autres formules? Des résultats représentés sur le graphe ci-dessous, on peut déjà retenir que des formules performantes peuvent multiplier par un facteur d'environ six la durée d'efficacité d'un appoint de graisse, et que des formules théoriquement très proches peuvent donner des résultats très différents.



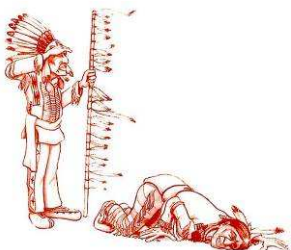
Conclusions pratiques

Nous trouvons, avec cette série d'essais, une explication au fait que nombre de nos clients constatent des besoins en appoints de graisse différents d'un roulement à l'autre, même sur des machines identiques. **La valeur du jeu effectif conditionne les besoins en appoint de graisse.**

La lubrification à la graisse des roulements est une technique plus économique que le bain d'huile, mais d'une manière générale, elle conduit à des durées de vie nettement plus courtes. **Avec un retour d'informations permanent, il est possible de prolonger notablement la durée de vie des roulements lubrifiés à la graisse.**

Nous profitons de l'occasion pour réaffirmer qu'il n'est pas utile de mettre les 30 ou 50 grammes préconisés par les constructeurs; **2 ou 3 grammes suffisent**, mais appliqués dès que nécessaire, généralement avec des intervalles plus réduits.

Enfin, l'étude confirme l'avis de certains experts qui préconisent un fonctionnement des roulements avec un jeu le plus réduit possible. Généraliser les jeux augmentés (C3) est probablement un choix générateur de difficultés. Il serait fructueux de vérifier qu'on n'y a recours que dans la nécessité.



Nos Nouveaux Produits

CMI 40 / TOP 40

Le boîtier CMI40 comporte une entrée vitesse. Équipé d'un microcontrôleur plus puissant, il permet d'ajuster automatiquement les gains des voies de mesure en fonction des variations de vitesse. Indéréglable, il permet de surveiller le treuil avec la même finesse, qu'il fonctionne à 3 ou à 5 m/s.

Testé au mois d'avril à Courchevel, le produit devrait être disponible cet été.

Il sera le produit principal pour les applications en remontées mécaniques, **tout particulièrement destiné à l'équipement des débrayables**, télésièges et télécabines.



PRODUITS ET APPLICATIONS

CBN 30 : Il reste le produit de base. Il s'applique sans restriction sur les télésièges à pinces fixes, les compresseurs et les pompes à vitesse fixe des usines à neige.

CMI 40 : Destiné à la surveillance des machines à vitesse variable.

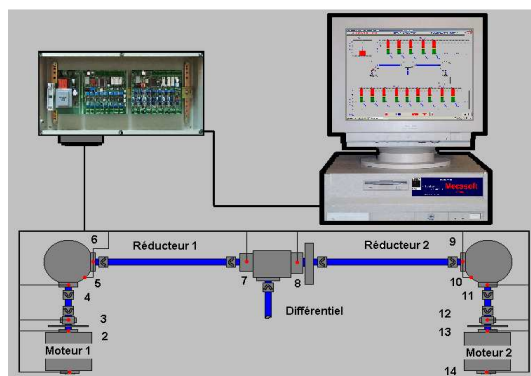
SMPC 10 : Pour une surveillance poussée des machines stratégiques.

SMPC 10

Il s'agit là d'un dispositif enregistrant en continu sur PC les mesures de vibrations/bruits et de températures.

L'idée est née des échanges techniques avec la SETAM, pour essayer de déceler encore plus précocement les anomalies. Il est apparu après 1 puis 2 et 3 ans de test, que l'enregistrement en continu des mesures, en permettant une analyse des variations à posteriori, journalière ou opportuniste, permet de déceler des anomalies beaucoup plus subtiles que le simple franchissement de seuil (pourtant réglés volontairement assez bas).

Il a été ainsi découvert deux fois de suite la présence croissante d'eau dans l'huile d'un réducteur que l'analyse vibratoire n'a pas pu voir.



L'enregistrement puis l'observation des mesures a mis en évidence (Téléphérique de l'Aiguille du Midi à Chamonix) la combinaison néfaste des changements d'accélération et des longues portées sur les phénomènes de balancement et par là de surcharge des réducteurs.

Le SMPC 10 peut être la base d'une surveillance à distance, permettant au responsable d'avoir accès, via des liaisons par câble, fibre optique, radio, réseau télécom, à toutes les machines de la station.

Par la plus grande quantité d'informations qu'il peut apporter, c'est le produit destiné à **l'équipement des machines stratégiques**, qui répond au mieux aux demandes des exploitants soucieux d'une surveillance maximale de leurs machines.

Travaux en cours

Il nous faut développer, améliorer l'efficacité du SMPC. Notre objectif pour la saison prochaine est d'aider à confirmer sur le terrain ce qui a été trouvé au banc, à l'ENSAM, et mettre en évidence des solutions pour améliorer la fiabilité des roulements des moteurs.

Des tests de graisses à plus hautes performances sont en cours. Il faudrait mesurer la température des arbres et procéder à d'autres essais.

Nous allons collaborer avec plusieurs constructeurs et prestataires, et recherchons des partenaires au sein des stations. **Nous avons besoin de la participation du plus grand nombre !**

