Services MGH : Étude de cas d'un crash de réducteur : résolu en urgence, la surveillance sans fil de l'état garantit désormais une disponibilité à 100 %.

L'Industrie 4.0, la surveillance sans fil de l'état des équipements dans le cadre des Smart Factories IIot, l'Industrial Internet of Things fait son apparition.

Comme souvent, l'appel arrive juste avant le week-end : la transmission tombe en panne, la production doit se poursuivre et nous n'avons ni de réducteur de rechange, ni pièces détachées. Une situation à laquelle notre personnel d'atelier et de terrain est confronté pratiquement quotidiennement ou hebdomadairement (voir photo 1).

Dans les industries de transformation et sur les lignes de production où une transmission critique peut paralyser la production, des améliorations sont potentiellement possibles afin d'éviter, ou du moins de minimiser, les dommages mécaniques et les pertes de production qui en découlent.

Ce cas concerne une ligne de production où le réducteur d'extrusion assure la fabrication de produits finis en plastique.

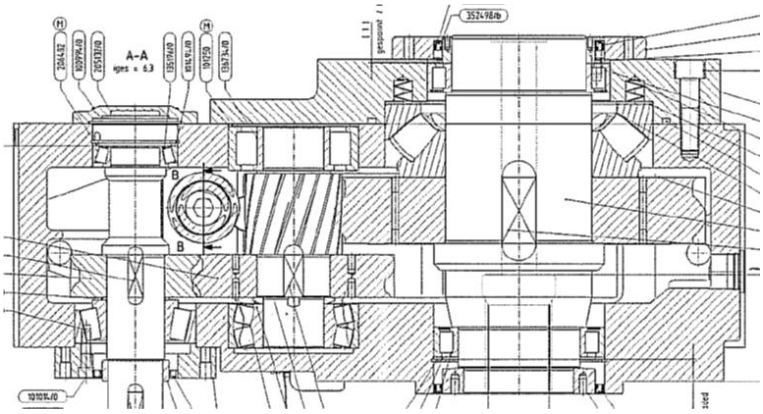
La transmission a été arrêtée en raison du bruit excessif et d'une température de fonctionnement élevée. L'inspection des trains d'engrenages a immédiatement révélé que des fragments d'un roulement défectueux s'étaient coincés entre les dents, provoquant des dommages importants (photo 2).

Il s'agit d'une transmission à trois arbres parallèles, donc d'une transmission à deux étages. Les deux arbres étaient irrécupérables ; la grande roue dentée de l'arbre central était également trop endommagée pour être réutilisée.

Révision d'urgence avec remplacement des engrenages et des roulements

Comme tous les engrenages n'étaient pas disponibles auprès du fabricant de la transmission, MGH a fourni des engrenages neufs au pas approprié. La défaillance prématurée de la transmission était due au roulement à rouleaux sphériques de l'arbre intermédiaire. Sa bague extérieure avait tourné dans son logement pendant une période prolongée, ce qui a nécessité l'alésage et le regarnissage du siège de roulement. Tous les joints ont également été remplacés et leurs surfaces de contact réparées. L'ensemble de l'opération a été réalisé en deux semaines environ.

Quelle a été la cause principale de ce crash ?



En véritables détectives chez MGH, nous recherchons toujours la cause initiale d'une défaillance prématurée, car c'est la seule façon d'apporter des améliorations ciblées.

Analysons brièvement cette configuration de roulements. Une extrudeuse se caractérise par son arbre de sortie, qui, dans ce cas précis, entraîne une vis unique (extrudeuse monovis ou single screw). Celle-ci exerce une force très élevée sur le produit dans une direction axiale. D'où la présence d'une butée axiale de grande taille, capable d'absorber ces charges axiales importantes. Radialement, l'arbre est supporté par deux roulements à rouleaux cylindriques. Il s'agit donc d'une configuration haute performance. Sur l'arbre rotatif à grande vitesse est monté un grand roulement à rouleaux coniques qui absorbe la charge axiale induite par l'engrenage hélicoïdal. À l'opposé se trouve un roulement à rouleaux coniques plus petit. On obtient ainsi une conception technico-économique optimale.

Enfin, sur l'arbre intermédiaire se trouve un palier cylindrique supportant la charge radiale, tandis qu'à l'autre extrémité de l'arbre se trouve un roulement à rouleaux sphériques auto-aligneur à double rangée. Ce dernier a cédé prématurément. S'agit-il donc d'un point faible de l'assemblage ? Ce roulement n'avait pas besoin d'être auto-aligneur, mais il devait pouvoir absorber la charge axiale induite par l'engrenage hélicoïdal. Or, il est moins efficace à cet égard. De ce fait, il génère beaucoup plus de frottement et nécessite donc une lubrification à l'huile abondante pour fonctionner correctement, assurant ainsi un refroidissement et une lubrification suffisants.

Une amélioration proactive est-elle justifiée ?

En général, on part du principe que le fabricant de la transmission a dimensionné les roulements pour garantir une durée de vie suffisante. MGH adopte une approche indépendante des marques et propose rapidement des actions d'amélioration à valeur ajoutée.

Amélioration n° 1 :

Un injecteur a été ajouté à partir du circuit de lubrification existant situé en haut du carter, avec une conduite de lubrification légèrement étranglée allant directement au palier sphérique à double rangée, assurant ainsi son refroidissement suffisant et sa lubrification sous charge axiale continue.

Amélioration n° 2 :

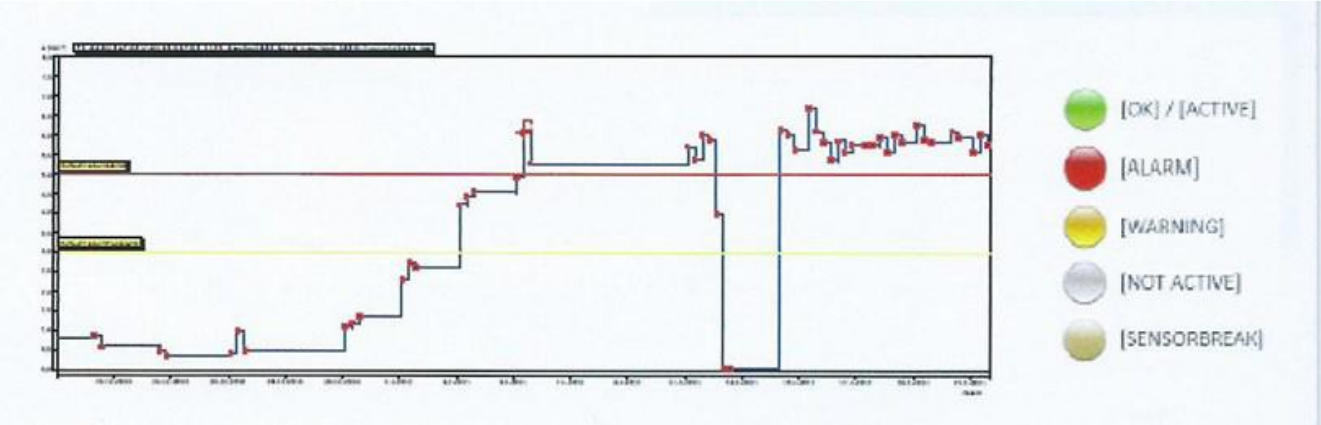
Une amélioration plus significative consiste à remplacer ce roulement par un modèle capable de supporter une charge axiale plus importante, notamment un roulement à rouleaux coniques à deux rangées pouvant également supporter une charge radiale suffisante. Cette dernière étape est idéalement réalisée lors d'une révision planifiée.

Du dépannage à la surveillance sans fil : une solution simple et efficace

Dans le cadre de son programme de solutions globales pour les transmissions, MGH a récemment franchi une étape supplémentaire en matière de surveillance en ligne de l'état des transmissions critiques, qui est ensuite intégrée au processus d'amélioration de la transmission.

Industrie 4.0, surveillance sans fil de l'état des machines dans le cadre des *Smart Factories IIot*, où l'*Industrial Internet of* Things fait son apparition.

Une première solution pour éviter les arrêts prolongés non autorisés consistait à fournir des engrenages de rechange pour l'ensemble du réducteur. Une seconde solution, décisive, est la mise en place d'une surveillance sans fil de l'état des machines.



Grâce à la mesure et à l'analyse en temps réel des vibrations, avec alarmes automatiques sur les trois transmissions les plus critiques, la maintenance est désormais effectuée de manière systématique et non plus corrective. Ainsi, les engrenages de rechange ne seront achetés que lorsque les mesures de vibrations le signaleront. En effet, le remplacement opportun des roulements permet d'éviter le remplacement des engrenages.

Un système de surveillance simple

Une quinzaine de capteurs et de tachymètres sont installés. Ils transmettent leurs mesures en ligne à une base de données centrale via un routeur GPRS. L'état des équipements est alors consultable en ligne et une alerte est automatiquement envoyée en cas d'alarme. Un rapport est généré à chaque alarme, détaillant la nature du problème : roulements, engrenages, alignement, déséquilibre, lubrification, etc.

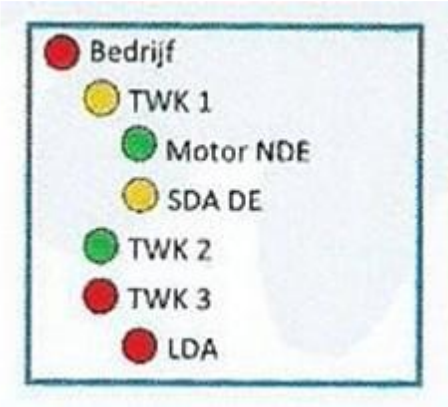
Pourquoi investir dans le concept MGH de surveillance des vibrations en ligne sans fil de transmission ?

Les transmissions critiques sont surveillées en continu et en ligne, sans nécessiter de connaissances spécifiques de la part du personnel de maintenance.

- Prévention des arrêts imprévus ; gestion systématique de la maintenance et des pièces de rechange.
- Réduction des coûts et possibilité de diminuer le stock de pièces.
- Évitement des coûts indirects, tant mécaniques qu'en cas d'arrêts imprévus.
- Sécurité accrue, réduction des primes d'assurance en cas d'incidents et de pertes de production.

Conclusion

Dans l'industrie, certaines transmissions nécessitent encore une attention particulière pour prévenir les pannes inattendues. Le nombre de transmissions qui arrivent régulièrement dans les ateliers MGH pour des réparations d'urgence en témoigne. Grâce à la baisse du coût de la surveillance de l'état des équipements, de nombreux arrêts imprévus peuvent être évités.



MGH est le partenaire qui assure le fonctionnement de l'industrie grâce à ses solutions globales et indépendantes des marques pour des groupes de transmission électromécaniques lourds.