

## Cycle de vie des équipements

# SKF veut accroître les performances des machines tournantes

En matière d'innovation, le modèle de développement de SKF se veut entièrement tourné vers ses clients et leurs applications dans le but de les aider à optimiser la gestion du cycle de vie de leurs équipements. Afin d'atteindre cet objectif, le groupe suédois a développé un certain nombre d'outils scientifiques, modèles et autres logiciels qu'il met à disposition des utilisateurs. Parmi ceux-ci, une nouvelle méthode de calcul de la durée de vie nominale des roulements ou encore une application mobile pour la collecte et l'analyse de données critiques concernant les machines.

► Qu'il s'agisse d'aéronautique, d'automobile, d'éolien ou de tout autre secteur industriel, « la démarche prônée par SKF vise avant tout à mobiliser l'ensemble de son savoir-faire dans les domaines du roulement, des solutions d'étanchéité, de la lubrification, de la mécatronique et des services afin d'accroître les performances des machines tournantes », explique Frédéric Ponson, directeur des Applications ingénierie & industries du groupe suédois. Et cela, en parlant de la demande des marchés et en accompagnant les clients sur le cycle complet de leurs équipements. L'offre du groupe concerne toute la durée de vie des machines et s'adresse donc, tant aux OEM qu'aux utilisateurs et aux marchés de la rechange.

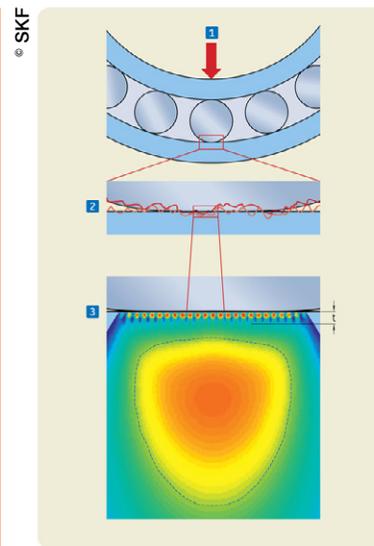
### Précurseur

Le groupe suédois peut se targuer d'une longue expérience en matière de tribologie et de sciences du roulement. Le premier laboratoire SKF consacré à l'étude du frottement a ouvert

ses portes dès 1912. Au total, « ce sont donc plus de cent ans de connaissances qui ont été accumulées depuis l'origine de l'entreprise », rappelle Sandrine Darras, responsable des applications techniques à SKF France. « SKF s'est positionné en tant que précurseur dans le domaine des modèles de calcul en développant, dès 1947, le Basic Rating Life Model, concernant la capacité de charge du roulement », poursuit-elle.

D'autres avancées allaient suivre pour le plus grand bénéfice des ingénieurs d'applications, telles que le Modified Life Model en 1989 qui introduisait des paramètres supplémentaires relatifs à la lubrification et aux effets de la contamination.

Avec le Generalized Bearing Life Model (GBLM) sorti en 2015, SKF franchit une nouvelle étape puisque ce nouveau modèle général de la durée de vie des roulements a pour ambition de permettre aux constructeurs et utilisateurs finaux de faire le lien, de manière très précise, entre les



Le Generalized Bearing Life Model (GBLM) parvient à faire la distinction entre les modes de défaillance en surface et les modes de défaillance en sous-couche.

roulements et les conditions de fonctionnement de l'application, dans le double objectif de prolonger la durée de service et de diminuer les coûts d'exploitation des roulements. Tout en exploitant les points forts du modèle de durée

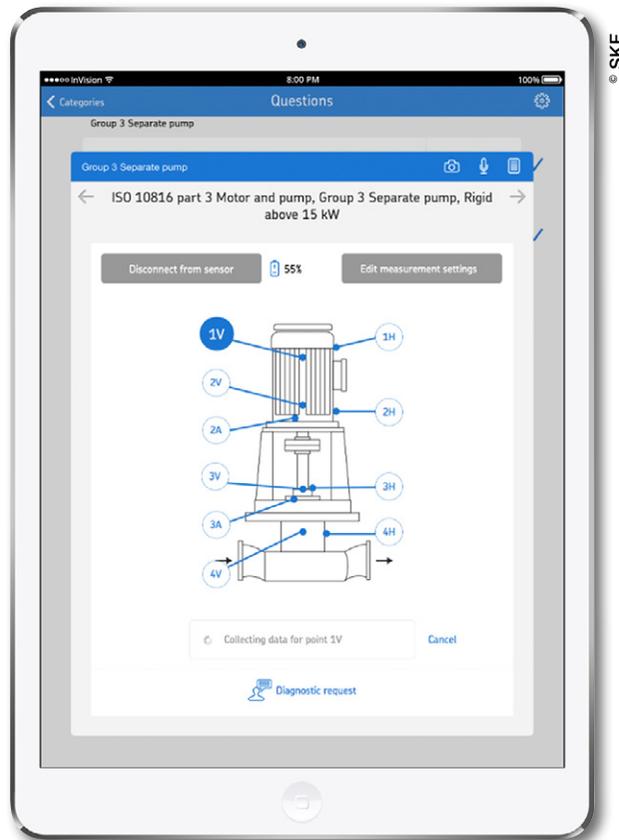
nominale des roulements mis au point par SKF il y a plus de trente ans et normalisé dans l'ISO 281 : 2007, le GBLM parvient à faire la distinction entre les modes de défaillance en surface et les modes de défaillance en sous-couche. De la sorte, explique SKF, « des modèles physiques différents peuvent être appliqués à ces deux zones. La fatigue en sous-couche du contact de roulement peut être traitée selon la méthode habituelle en appliquant le modèle classique de capacité dynamique développé par Lundberg et Palmgren, tandis que le traitement des phénomènes en surface nécessite des modèles tribologiques plus sophistiqués qui tiennent compte des interactions physiques complexes s'opérant dans les contacts hertziens à forte concentration de contraintes : la lubrification, le frottement, l'usure, la fatigue ou le rodage... »

C'est en intégrant plusieurs modes de défaillance potentielle que le nouveau modèle permet d'anticiper de façon réaliste le

comportement et la durée des roulements dans différentes conditions de fonctionnement.

### Modèle évolutif

SKF cite plusieurs cas d'applications à l'appui de ses dires. Sur un réducteur industriel, par exemple, l'approche traditionnelle se traduisait par un surdimensionnement des roulements sur l'arbre de sortie. La mise en œuvre du GBLM a prouvé que le facteur risque de surface (Rs) était prépondérant, d'où la nécessité d'utiliser des roulements aux propriétés de surface améliorées. En l'occurrence les roulements à rotule sur rouleaux Explorer de SKF, « améliorés » par un nouveau traitement thermique permettant d'allonger la durée de service dans des applications caractérisées par



La plateforme SKF Enlight associe une application mobile, un capteur spécifique et le matériel permettant de collecter rapidement et simplement les données issues des machines.

la présence de contamination et une lubrification médiocre. L'utilisation de roulements surdimensionnés est également pointée du doigt sur l'exemple d'un moteur d'ascenseur sans réducteur. Là aussi, le GBLM a mis en évidence le caractère prépondérant du facteur de risque Rs et a démontré le besoin d'utiliser des roulements permettant d'optimiser la lubrification ; notamment des roulements rigides à billes éco-énergétiques étanches à faibles frottements, qui permettent d'allonger la durée de service et de diminuer la température de fonctionnement. L'introduction du GBLM dans le calcul de la durée nominale des roulements se traduit donc par des avantages significatifs pour les clients, affirme SKF. De fait, il peut être utilisé comme outil

de diagnostic afin d'améliorer les performances du roulement sur le terrain en réduisant les défaillances liées à la fatigue en surface. Grâce à ce nouveau modèle, les clients ont la possibilité de prendre les meilleures décisions quant au choix du roulement, des pièces adjacentes et du système de lubrification afin d'optimiser les performances et, in fine, réduire le coût global.

Autre avantage du GBLM, et non des moindres : ce modèle est flexible et évolutif et peut donc intégrer de nouvelles connaissances et technologies au fur et à mesure de leur développement. « Lorsque la science évolue, le modèle évolue aussi », remarque SKF qui insiste sur le fait que le GBLM peut être considéré comme « une plateforme de modèles appelée à s'étoffer au gré de l'évolution des connaissances, permettant ainsi d'intégrer facilement la prise en compte de différents phénomènes affectant spécialement la surface ou la sous-couche dans les roulements »...

### Diagnostic à distance

Toujours dans le but de fournir à ses clients des moyens efficaces d'optimiser la durée de vie de leurs équipements, SKF a développé une plateforme associant une application mobile, un capteur spécifique et le matériel permettant de collecter rapide-

ment et simplement les données issues des machines.

Accessible aux utilisateurs non spécialisés, le SKF Enlight est équipé du Data Collect, application transformant un appareil mobile standard (smartphone, tablette) en un outil de collecte de données. Les informations recueillies sont envoyées au cloud SKF pour être analysées par les experts travaillant au sein du réseau mondial de Centres de diagnostic à distance (RDC : Remote Data Center) dont dispose le groupe suédois.

Le SKF Enlight est également doté du Wireless Machine Condition Detector (WMCD), capteur mesurant les vibrations et la température et transmettant les données au Data Collect via Bluetooth. Les niveaux de vibration sont comparés aux normes ISO et l'évaluation apparaît à l'utilisateur sous la forme d'un voyant rouge, orange ou vert.

Le WMCD mesure également l'état du roulement à l'aide d'algorithmes SKF brevetés, permettant de déterminer la gravité des dommages et de l'usure. En cas d'alerte, l'utilisateur peut demander un diagnostic directement depuis l'écran de mesure. Les données sont envoyées à un des centres RDC de SKF où un expert procédera à l'analyse vibratoire et fera parvenir un rapport détaillé à l'utilisateur.

A noter que le SKF Enlight met



SKF est particulièrement actif dans le domaine des énergies renouvelables dans la mesure où ses Centres de diagnostic à distance procèdent actuellement à la surveillance de près de 2.000 éoliennes.

en œuvre des tablettes et smartphones certifiés Atex Zone 1, utilisables par les opérateurs dans les zones dangereuses.

toires pour assurer la protection du personnel.

En cours d'utilisation le système peut se connecter à de nombreux

« Le SKF Enlight est équipé du Data Collect, application transformant un appareil mobile standard (smartphone, tablette) en un outil de collecte de données »

### Maintenance

Entre autres exemples d'utilisation, SKF cite le cas de l'inspection des éoliennes. Le groupe suédois est particulièrement actif dans ce domaine dans la mesure où ses Centres de diagnostic à distance procèdent actuellement à la surveillance de près de 2.000 éoliennes ! Avec SKF Enlight, les entreprises du secteur peuvent mettre en ligne leur processus de maintenance et créer des formulaires de collecte de données guidant les opérateurs, étape par étape, à l'aide d'images et de manuels en ligne. Entièrement personnalisables, ces formulaires incluent des points tels que les contrôles de sécurité obliga-

capteurs différents et charger photos et vidéos en même temps que les données concernant la température, l'humidité, les vibrations et autres paramètres d'exploitation. En outre, les formulaires de SKF Enlight sont adaptables en fonction des données collectées, ce qui permet d'utiliser différents protocoles d'inspection selon les heures de fonctionnement de l'éolienne, par exemple, ou de suggérer des actions correctives en cas de relevés hors tolérances.

Et, là également, le système est évolutif et pourra, si besoin, s'adapter sans problème à l'élargissement de l'infrastructure des entreprises... ■



Le SKF Enlight est doté du Wireless Machine Condition Detector (WMCD), capteur mesurant les vibrations et la température et transmettant les données au Data Collect via Bluetooth.