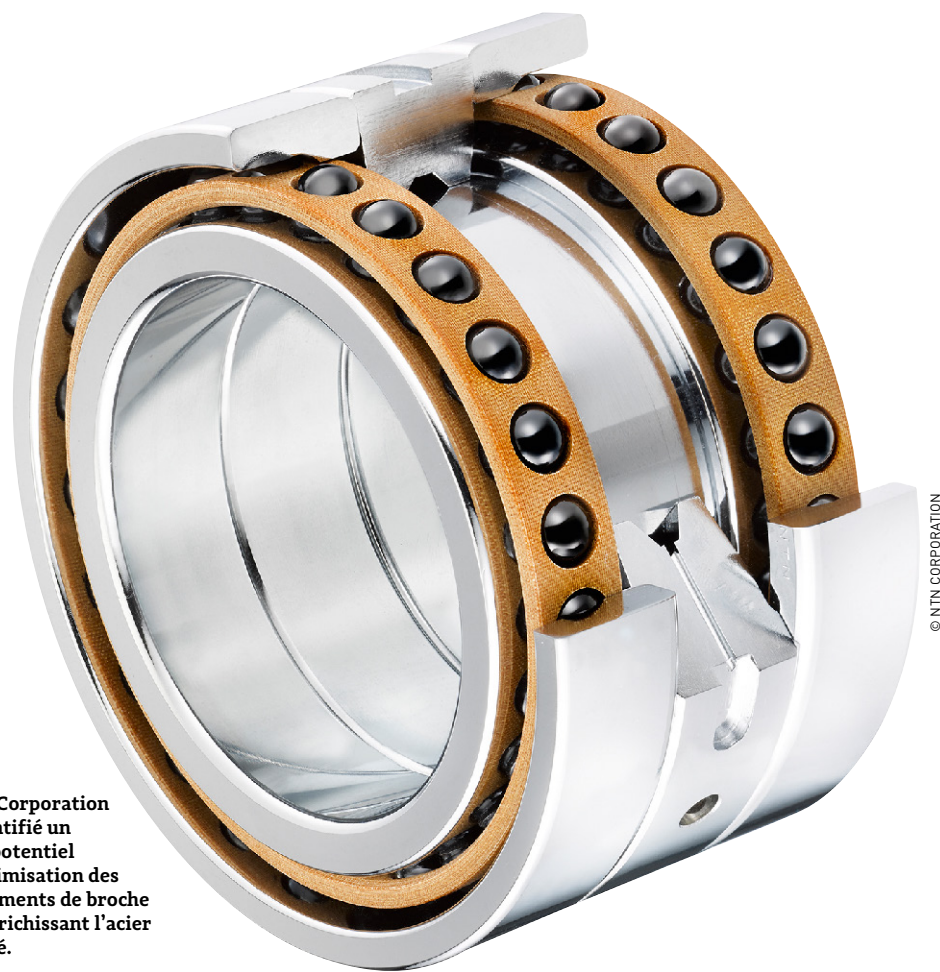


ROULEMENTS

# Savoir-faire et innovation au service de la machine-outil

Le degré de précision des produits et des composants fabriqués par une machine-outil dépendant directement de la qualité de ces dernières, les industriels exigent qu'elles soient à la fois productives, innovantes, durables et fiables. **Pour les machines-outils de coupe de métal, les roulements haute précision (dit roulements de broche) qui soutiennent la ou les broches, jouent un rôle déterminant.** NTN Corporation y apporte plus de 100 ans de savoir-faire.



NTN Corporation a identifié un fort potentiel d'optimisation des roulements de broche en enrichissant l'acier utilisé.

Dans une optique de perfection et d'innovation, NTN Corporation, concepteur et producteur de roulements depuis plus de 100 ans, a su s'imposer comme un partenaire de confiance des fabricants de machines-outils. Son savoir-faire se retrouve notamment dans près de 5 000 machines-outils équipées des roulements NTN exportées du Japon vers l'Europe chaque année.

« La satisfaction de nos clients est au cœur de chacune de nos actions, nous les accompagnons tout au long du processus de développement. Pour cela, nos ingénieurs les orientent dans le choix du bon roulement de broche en s'appuyant sur un éventail de caractéristiques : série de largeur (78, 79, 70 ou 72), angle de contact (15°, 20°, 25°, 30° ou 40°), version (standard / haute vitesse / super haute vitesse), conception (ouverte ou étanche) » explique Martin Karius, Market

Segment Manager. Lorsque les précisions courantes sur le marché ne correspondent pas au niveau d'exigence du client, NTN détermine la meilleure combinaison possible. Pour cela, la société modifie les précisions habituelles du marché telles que la tolérance P42 (ISO 4 pour les caractéristiques dimensionnelles, ISO 2 pour la précision de rotation) et joue sur la largeur, l'alésage et les écarts de diamètre extérieur, par exemple, afin d'améliorer la qualité des pièces à usiner. Grâce à ses laboratoires en Allemagne et en France, NTN peut accompagner également ses clients pendant et après la phase de test avec des analyses détaillées. Objectif : assurer un démarrage réussi de la série.

## La qualité de l'acier : un paramètre clé

Au-delà des dommages dus aux chocs, il existe d'autres causes de défaillance prématurée d'un roulement de machine-outil. Souvent liées à une lubrification inadéquate et/ou à une altération anticipée du matériau, ces dégradations engendrent irrévocablement des coûts et des inconvénients importants tels que des arrêts de production. Conscient de ces manques à gagner pour les industriels et soucieux d'apporter la meilleure solution, NTN Corporation a identifié un fort potentiel d'optimisation des roulements de broche en enrichissant l'acier 100Cr6 (SUJ2 sur le marché asiatique) communément utilisé pour la fabrication des bagues. Ainsi, l'équipementier a développé un acier plus performant, le 2LA, obtenu par utilisation ou augmentation des éléments d'alliage dans la matrice acier permettant

d'allonger la durée de vie du roulement dans des conditions sévères. Il offre ainsi de meilleures performances face aux contraintes d'utilisation avec une résistance à la corrosion 6 fois plus élevée, une résistance à l'usure 13 fois plus élevée et une résistance à la fatigue 13 fois plus élevée à température ambiante et 30 fois plus élevée à plus à 200°C grâce à un traitement thermique spécial.

### Roulements haute précision avec capteurs intégrés

Le coût total de possession (TCO) étant un facteur crucial pour les entreprises utilisant des machines-outils, NTN Corporation a développé un système de capteurs, monté à proximité des roulements de haute précision. Proposé aux fabricants de machines-outils et de broches, il permet de surveiller l'usure prématurée des roulements de la broche principale et contribue à réduire les

“ Le système

de capteurs permet de surveiller l'usure prématurée des roulements de la broche principale et contribue à réduire les coûts d'entretien.

coûts d'entretien, de réparation et de main d'œuvre des machines-outils tout en augmentant la productivité sur les sites de fabrication.

Composée de deux roulements haute vitesse (série HSE) et de deux entretoises, l'unité de roulement développée se situe entre les deux roulements de la broche principale. De cette façon, les trois capteurs installés à l'intérieur des entretoises mesurent les vibrations, le flux thermique et la température avec une très grande précision. En cas de dépassement des valeurs limites prédéfinies, ils peuvent détecter rapidement une condition critique et donner l'alerte afin d'éviter d'éventuels dommages.



Roulements NTN équipés de capteurs intégrés.

Cet ensemble de roulements se distingue tout particulièrement sur le marché grâce à deux améliorations innovantes. Tout d'abord, la fonction de communication se fait intégralement sans fil. En effet, un générateur électromagnétique compact et plus puissant utilisant la rotation de la broche, et un module radio condensé et économe en énergie ont été intégrés au produit, permettant ainsi d'éliminer les câbles de connexion externes et l'espace de câblage jusque-là nécessaire pour l'alimentation électrique et la transmission de données. Le montage et la manipulation des roulements sont simplifiés.

Le produit développé est également doté d'un capteur réduit et très sensible, capable de détecter simultanément les charges des roulements et leurs tendances pendant le fonctionnement. Cette nouvelle fonction permet ainsi de surveiller les conditions d'usure et de les améliorer pour une meilleure productivité tout en évitant le grippage des roulements des broches. Le capteur de détection de charge intervenant en complément du capteur de flux thermique appliqué de manière conventionnelle en détectant une augmentation soudaine de la précharge qui précède un grippage. Grâce à sa prise de mesure très précise de la précharge, il permet également des ajustements pour monter les roulements en peu de temps.

### Entretoise de refroidissement par air

Grâce à la technologie des entretoises à refroidissement par air, NTN Corporation a également conçu une solution permettant d'augmenter

les limites de fonctionnement des roulements préchargés standards, et même de repousser la précharge habituelle des ressorts.

Ce système se compose d'au moins deux roulements pouvant être montés avec une précharge dans un arrangement en O ou en Tandem O-Tandem. Ainsi, de l'air comprimé peut circuler sur l'entretoise intérieure située entre les roulements, réduisant l'écart de température entre la bague intérieure et la bague extérieure, et ce jusqu'à plus de 10°C selon le volume. Le concepteur peut alors augmenter au choix la précharge initialement sélectionnée ou la vitesse.

Pour les roulements à précharge fixe, cette technologie permet d'augmenter la vitesse de rotation de 20% tout en augmentant la précharge initiale possible après montage. Pour les roulements à précharge à ressort, elle réduit les déviations axiales de 50% et multiplie par 2,8 la force de pression applicable. ■