

**INDUSTRIE** 02

« L'USINE DU FUTUR RECENTRE L'HUMAIN SUR LA CRÉATION DE VALEUR »

**MAINTENANCE** 08

MONITOR'IT : LA SURVEILLANCE INDUSTRIELLE INTELLIGENTE

**VÉHICULE AUTONOME** 10

LE CAPTEUR D'ANGLE QUI REND LE VÉHICULE PLUS INTELLIGENT

# BIENVENUE DANS L'USINE 4.0



L'usine NTN-SNR d'Argonay  
(Haute-Savoie, France)



## Industrie 4.0 : le concept devient réalité

Concept très usité par les professionnels du marketing, l'industrie 4.0 reste difficile à définir. Ce qui est incontestable, en revanche, c'est que les usines sont de plus en plus digitales, connectées et intelligentes.

Dans l'usine de demain, les capteurs collectent des informations toujours plus précises sur l'appareil de production. Les algorithmes de big data transforment ces données en indicateurs pertinents pour le pilotage de l'activité. Les responsables industriels bénéficient d'interfaces intuitives – smartphones et tablettes accessibles sans fil – qui facilitent leurs décisions. Sur ces principes, nous avons conçu la solution de diagnostic intelligent Monitor'IT pour permettre aux responsables maintenance de cibler les interventions sur les machines tournantes.

Cette intelligence nouvelle, nous la mettons aussi en œuvre au sein de nos propres sites industriels : à Argonay et Alès (France), à Mettmann (Allemagne), les flux de production s'ajustent en temps réel grâce aux données échangées entre automates. Chez NTN-SNR, l'usine 4.0 est une réalité.

### HERVÉ BRELAUD

Directeur général adjoint région Europe et Afrique  
Vice-président industrie NTN-SNR



## INDUSTRIE « L'usine du fu sur la création

**Dans le cadre du programme d'excellence opérationnelle engagé en 2015 sur ses sites français et allemand, NTN-SNR déploie un outil de production davantage connecté, où l'intervention humaine se concentre sur des tâches à valeur ajoutée. Une interview de Jean-Michel Murison, directeur des Opérations.**

### **Comment définiriez-vous le concept d'usine du futur ?**

**Jean-Michel Murison :** Derrière le concept, il y a une première réalité opérationnelle : celle d'un site de production qui vise l'amélioration continue de ses performances industrielles, économiques et environnementales. L'usine du futur est à la fois plus connectée, plus innovante, plus ergonomique et plus propre, in situ comme vis-à-vis de l'extérieur, avec des logistiques amont et aval optimisées.

Ensuite ce concept induit une seconde réalité, humaine cette fois-ci : en élevant le niveau de robotisation des lignes, en introduisant des instruments de mesure et de pilotage des machines – comme nous l'avons fait sur notre site à Alès (lire ci-contre) –, on repositionne les équipes sur la création de valeur. L'opérateur



Magazine NTN-SNR Roulements  
RCS Annecy B 325 821 072  
Direction de la publication: Hervé BRELAUD  
Conception / réalisation: Service publicité  
NTN-SNR ROULEMENTS  
Rédaction et mise en page: Agence ARCA

Ont collaboré à ce numéro: H. Brelaud – J.-M. Murison – L. Condomines – J. Rudzinski – C. Espine – C. Ollier – A. Paviet – C. Joly – J. Ferraro – E. Muggiasca – T. Sautel – A. Delsart – J.-H. Bult – F. Martins – F. Guerre-Chaley – G. Lefort – C. Duret – O. Mulliez – L. Rambaud  
Crédits photos: Shutterstock, Pedro Studio Photo, Visuelys, OEA, Valeo Scala, NTN-SNR

Dépôt légal: n° ISSN 1961-4241  
Toute reproduction même partielle de ce magazine est soumise à notre autorisation.  
Imprimé en avril 2017.

## SOMMAIRE

N°14

<b>MARCHÉS</b> ALBECO, LARGEUR DE GAMME ET DÉLAIS GARANTIS DEPUIS 25 ANS	04
<b>PRODUITS ET SERVICES</b> LA BONNE RECETTE DES CONVENTIONS CLIENTS	06
<b>INNOVATION</b> OFFRE MONITOR'IT : LA SURVEILLANCE INDUSTRIELLE INTELLIGENTE	08
<b>INNOVATION</b> VÉHICULE AUTONOME : LE CAPTEUR D'ANGLE QUI REND LE VÉHICULE PLUS INTELLIGENT	10
<b>O'QUOTIDIEN</b> COMBIEN Y A-T-IL DE ROULEMENTS SUR LE TÉLÉPHÉRIQUE DE L'AIGUILLE DU MIDI ?	12



## Une « vitrine industrie du futur » à Alès

Depuis octobre 2016, l'usine NTN-SNR d'Alès (Gard) est certifiée « Vitrine industrie du futur ». Ce label d'excellence décerné par l'Alliance industrie du futur, atteste que le site, spécialisé dans les roulements de troisième génération pour l'automobile (12 000 unités/jour), présente « *un outil industriel compétitif répondant pleinement aux besoins des constructeurs européens* ». Aucun chariot à l'intérieur, les chaînes sont alimentées en pièces par un petit train, en flux tirés. L'intervention des opérateurs sur les lignes est facilitée par des outils d'autodiagnostic et de maintenance prédictive. Côté environnemental, les dérivés de produits pétroliers ont été supprimés et la totalité des déchets issus de la rectification de matière sont recyclés en boue compressée pour d'autres industries. « *Ces avancées ont été engagées avec l'accord de nos clients* », précise Laurent Condomines, directeur du site.

## « L'industrie recentre l'humain de valeur »

n'est plus sollicité pour recueillir des données ; il dispose d'informations en temps réel pour guider ses interventions.

### Comment cette mutation s'opère-t-elle aujourd'hui chez NTN-SNR ?

**JMM** : Tous nos sites de production, en France et en Allemagne, sont engagés depuis 2015 dans un programme d'excellence opérationnelle. Sur le site d'Argonay (Haute-Savoie), par exemple, où NTN-SNR fabrique la dernière génération de roulements pour l'aéronautique, le

temps de traversée d'un produit sur la ligne sera divisé par quatre. La précision des diagnostics, via les outils connectés, nous permettra de cibler les interventions nécessaires – expertise qualité, diagnostic complémentaire, etc. – et d'éliminer ainsi des phases d'attente inutiles.

### Pourquoi NTN-SNR s'est-il engagé dans une telle démarche ?

**JMM** : Il y a un premier enjeu vis-à-vis des marchés que nous servons. Celui de pérenniser, à travers les gains de performance attendus,

notre modèle en Europe et de rester ainsi compétitifs sur des productions à haute valeur ajoutée. Le deuxième enjeu consiste à démontrer la pertinence de nos gammes de produits connectés – en mécatronique notamment – en les utilisant nous-mêmes. NTN-SNR recourt désormais, pour sa propre production, aux solutions de diagnostic intelligent et d'exploitation des données qu'il propose à ses clients. Enfin, le troisième enjeu porte sur l'attractivité de nos usines : à travers la modernisation de nos outils, nous proposons de meilleures conditions de travail à nos collaborateurs et attirons nos futures recrues.

### En quoi vos clients peuvent-ils tirer profit de cette réorientation ?

**JMM** : Aujourd'hui, nous sommes bien plus agiles, réactifs et connectés. L'approche de Lean management, mise en œuvre sur un tel projet d'entreprise, engage chacun sur des chantiers courts – trois mois maximum – au plus proche du terrain, avec des résultats opérationnels immédiats. Cette posture est en phase avec les cycles de production et de vente toujours plus condensés de nos clients – dans l'automobile notamment. Pour eux, l'usine du futur d'un fournisseur n'a rien de futuriste : elle permet simplement de répondre dès aujourd'hui aux besoins de demain.



L'usine NTN-SNR ultramoderne d'Argonay (Haute-Savoie), où est fabriquée la dernière génération de roulements pour l'aéronautique.



« Nous aspirons à une position de leader sur le marché de la rechange industrielle. Notre compétitivité repose sur une excellente communication avec NTN-SNR et un accès quasi instantané aux dernières informations techniques. »

Waldemar Konopka, directeur d'Albeco

## POLOGNE

# Albeco, largeur de gamme et délais garantis depuis 25 ans

**Depuis le début des années 1990, Albeco fournit l'industrie polonaise en pièces détachées – en particulier, en roulements. Si les méthodes de vente et de distribution ont bien changé, l'engagement de qualité et de disponibilité des produits reste le même.**

En Pologne, la petite histoire d'Albeco trouve ses racines dans la grande Histoire. « À la fin de la période communiste, l'usine d'engins de chantier où je travaillais connaissait des difficultés d'approvisionnement en roulements. Dès qu'il a été possible de créer des sociétés privées, en 1989, je me suis lancé », raconte Waldemar Konopka, président d'Albeco. Dès le départ, la compagnie mise sur la rapidité de livraison et la qualité des conseils techniques.

### LARGEUR DE GAMME

En 1995, Albeco compte déjà 18 salariés. Pour renforcer son offre, le distributeur se tourne alors vers NTN, puis un an plus tard, vers SNR. « Nous voulions travailler avec de grands fabricants pour la largeur de gamme et la qualité des produits », se souvient Agnieszka Konopka-Lulek, responsable marketing. Vingt ans plus tard, alors que les deux sociétés ne font plus qu'une, NTN-SNR représente

plus que jamais une part importante des activités d'Albeco.

Le secret de cette coopération de longue date ? Un alignement entre fournisseur et distributeur, jamais démenti au fil des ans. « En proposant des roulements de qualité, nous rendons les installations de nos clients plus robustes. Grâce à la taille et à la richesse de nos stocks, nous les livrons vite, en moins de 24 heures, et réduisons les risques d'arrêt de leur production », explique Agnieszka Konopka-Lulek.

### CONTACT DIRECT

Pour soutenir cette proposition de valeur, NTN-SNR fait bien plus que fournir des pièces fiables. Le fabricant et son distributeur établissent un plan de livraison annuel, revu et réajusté chaque trimestre. Albeco dispose aussi d'un contact direct chez NTN-SNR pour gérer les commandes au quotidien, et traiter les demandes et délais spécifiques.

Par ailleurs, le fabricant fournit un support technique à son distributeur – formations, documentations de référence, visites clients communes. « Il est crucial d'avoir accès le plus tôt possible aux informations produits pour être compétitifs », explique Waldemar Konopka. « L'excellence de nos équipes est un de nos points forts. Nous attachons beaucoup d'importance au développement de leurs compétences », précise Agnieszka Konopka-Lulek.

### 60% DE VENTES EN LIGNE

Forte de 63 salariés, Albeco compte aujourd'hui trois sites en Pologne : Katowice (au sud), Olszlyn (au nord) et son siège de Poznan (centre), où elle a inauguré un entrepôt ultramoderne en 2016. Car tout en restant fidèle à ce qui a fait son succès, Albeco n'a cessé de moderniser ses pratiques. La société réalise aujourd'hui 60 % de ses ventes en ligne, dispose de 40 000 références en stock et sert plus de 10 000 clients en Pologne et en Europe.

## RECHANGE AUTOMOBILE

## Les joints de transmission NTN entrent au catalogue

En 2017, la meilleure façon de remplacer un joint de transmission NTN sur un véhicule fabriqué en Europe sera... un joint de transmission NTN-SNR ! Fin 2016, 450 références de kit de transmission ont en effet fait leur apparition au catalogue Rechange automobile du fabricant. La gamme comprend des kits de transmissions complètes, des kits de joints côté roue et des kits soufflets (côté roue ou boîte de vitesse). Des composants fabriqués au Mans (France) dans la même usine que les modèles première monte.

«Respecter, en Rechange, les exigences des constructeurs est essentiel pour des pièces de sécurité comme la transmission», souligne Christophe Espine, directeur Marketing Rechange automobile NTN-SNR. Avec 40 millions d'unités produites par an, NTN est le deuxième fabricant mondial de joints de transmission.



## POIDS LOURDS

## La recharge monte en charge

En 2016, NTN-SNR a renforcé son offre recharge Poids lourds en Europe. La marque a lancé une centaine de références de roulements de boîte de vitesses et porté à 142 le nombre de références de roulements de roue disponibles. «Nous sommes fabricant première monte, présents dans le monde entier sur des poids lourds américains, asiatiques et européens. Nous déclinons cette offre sur le mar-

ché de la recharge en Europe», précise Céline Ollier, responsable gamme Poids lourds. Les références introduites en 2016 couvrent des modèles européens comme Mercedes-Benz, Volvo Trucks, Renault Trucks. Dès 2017, la gamme s'élargira de roulements de transmission pour véhicules asiatiques – dont les marques Hino et Fuso –, fréquemment vendus en Allemagne et en Pologne.

## SERVICES CONNECTÉS

## TechScan'R cumule les nouveautés et les récompenses

En scannant une référence de produit rechange automobile avec l'appi TechScan'R grâce à leur smartphone, les réparateurs et distributeurs obtenaient déjà les fiches Tech'Info, des vues de la pièce en 3D et des guides de montage. Depuis fin 2016, TechScan'R leur donne aussi accès, via 500 références, à des tutoriels de montage vidéo, la liste des applications véhicule pour chaque référence, la composition des kits avec accès aux pièces vendues seules. Utile au fond de l'atelier comme au magasin. Lancé fin 2015, TechScan'R a enregistré plus de 25 000 connexions en un an. Un succès confirmé par plusieurs récompenses en 2016 : prix du Fournisseur de l'année et prix de l'Innovation Auto/Poids lourd.



## MÉCATRONIQUE

## Une nouvelle gamme de capteurs de vitesse de roue

NTN-SNR a lancé, en janvier 2017, sa propre gamme de capteurs de vitesse de roue pour le marché de la Rechange automobile. Vingt ans après avoir inventé l'ASB®, le Groupe permet ainsi à un distributeur automobile de trouver pour la première fois chez un même fournisseur le roulement avec codeur magnétique et le capteur chargé de convertir la vitesse de rotation mesurée en

vitesse de roue pour les différents organes de sécurité du véhicule (ABS, ESP, ACC, ASR, etc.). «Les conseils délivrés dans les fiches techniques reflètent notre maîtrise de l'environnement applicatif dans son ensemble», souligne Amélie Paviet, responsable gamme Roue. Cette nouvelle gamme qui comporte 214 références (6 500 véhicules couverts) sera complétée par une centaine d'autres d'ici la fin de l'année.

## SUR LE TERRAIN

# La bonne recette des conventions clients

**Les conventions clients coorganisées avec NTN-SNR renforcent le partenariat fabricant-distributeur et accroissent la notoriété de la marque. À l'image de celle organisée en Grèce début 2016, ces événements conjoints débouchent sur de nouvelles opportunités commerciales.**

Janvier 2016. Thessalonique, dans le nord de la Grèce. Sferodynamiki, distributeur local NTN-SNR organise un week-end de convention client dans un hôtel de la ville, avec le soutien et la présence du fabricant. Cinquante clients locaux ont répondu à l'invitation : la moitié représente des OEM – fabricants de machines-outils, moulins à farine, machines agricoles –, l'autre, des industriels de la maintenance ou de la construction. S'y ajoute l'ensemble des équipes du distributeur – une vingtaine de personnes. «Ce type d'événement montre à ceux qui utilisent nos produits au quotidien que nous sommes vraiment aux côtés de nos distributeurs», explique Charles Joly, responsable export Europe du Sud, NTN-SNR.

## NOTORIÉTÉ DE LA MARQUE

Le programme des deux journées, préparé en commun, alterne informations générales et ateliers techniques. Le distributeur y trouve d'abord

une opportunité de présenter ses activités. Côté NTN-SNR, c'est l'occasion de faire (re)découvrir la marque avec un prisme plus large : richesse et variété des gammes, principaux domaines applicatifs, performance des produits. «Expliquer que les roulements NTN-SNR équipent des réacteurs aéronautiques ou détiennent le record de vitesse en train conforte notre image de qualité», souligne Joseph Ferraro, ingénieur des ventes Europe du Sud, principal intervenant NTN-SNR à Thessalonique.

## LANGUE, SECTEUR : LES CONTENUS S'ADAPTENT

Le contenu des conventions est adapté, autant que possible, aux attentes locales. À Thessalonique, où NTN-SNR a fourni une documentation sur sa gamme en grec, la première journée était dédiée aux solutions spécifiques à l'industrie, tandis que la seconde ciblait le secteur agricole.

«Les participants découvrent que NTN-SNR est aussi un spécialiste de leur domaine», précise Joseph Ferraro.

## MONTAGE, DÉMONTAGE

Cette découverte se concrétise encore plus avec des exercices pratiques de montage et démontage de roulements. Organisés dans l'après-midi, ces ateliers ont généré de nombreuses interactions autour de situations très concrètes : développement d'un moyeu pour machine agricole, support technique pour un moulin... et généré plusieurs opportunités de projets.

Au passage, les participants, mais aussi les équipes techniques de Sferodynamiki, ont pu se familiariser avec les outils Experts & Tools. «C'est aussi l'occasion de former nos distributeurs sur des pans de notre gamme qu'ils connaissent moins et qui peuvent être source de chiffre d'affaires additionnel !», estime Joseph Ferraro.



Une soixantaine de clients réunis en moyenne lors des conventions en 2016.



Les formations NTN-SNR s'articulent entre théorie, quiz interactifs et exercices pratiques.

## EXPERTISE

# Breton s'appuie sur NTN-SNR pour former ses opérateurs

Le 26 octobre 2016, les équipes techniques NTN-SNR ont formé 15 opérateurs chez Breton. Dans ses deux divisions, cette société italienne fabrique des machines-outils et des machines-lignes pour le travail de la pierre, vendues dans le monde entier. Consacrée au montage et au démontage des roulements, la journée alternait théorie, quiz interactifs et exercices pratiques en situation réelle par petits groupes. Les participants ont réalisé leurs exercices dans l'usine, en situation réelle, avec les outils du BEBOX, le véhicule atelier pédagogique de NTN-SNR, et l'appui d'experts techniques.

### 90 OPÉRATEURS FORMÉS DEPUIS 2011

Cette session était la sixième du genre. Depuis 2011, 90 opérateurs Breton ont ainsi suivi les formations de NTN-SNR. Breton a en effet choisi de faire appel à ses fournisseurs pour doter ses nouveaux embauchés des connaissances indispensables à la qualité de sa production. « *Le montage correct du roulement est essentiel pour la durée de vie du composant et donc pour la fiabilité des machines Breton, utilisées dans des environnements agressifs, humides et poussiéreux* », explique Elio Muggiasca, responsable comptes clés NTN-SNR.

## CERTIFICATION OEA

### Un gage de sécurité supplémentaire

En obtenant, en septembre 2016, la certification douane d'opérateur économique agréé (OEA), NTN-SNR a confirmé sa maîtrise des opérations (stockage et transformation sous douane, gestion des origines préférentielles, etc.). Le Groupe accède ainsi à des procédures douanières simplifiées, qui profitent aussi à ses partenaires. « *Le risque de subir un blocage de marchandises à la frontière est quasi nul* », assure Jean-Hervé Bulit, responsable Douane et transports.



Denis Martinez, directeur des Douanes du Léman (à gauche), a remis la certification à Sébastien Nicolaux, directeur Logistique NTN-SNR.



Le nouvel atelier de conditionnement (800 m<sup>2</sup>) permet de traiter les demandes spécifiques.

## INDUSTRIE

### Des progrès sur les délais de disponibilité

NTN-SNR concentre depuis 2016 son activité de distribution Industrie sur son centre logistique européen, une plateforme de 20 000 m<sup>2</sup> située à Saint-Vulbas, près de Lyon. La centralisation des stocks (22 000 références) a considérablement simplifié les flux, réduisant par la même occasion le délai de disponibilité des produits. Le site est équipé, depuis mars 2016, de son

propre atelier de conditionnement : un espace de 800 m<sup>2</sup> où sont traitées les demandes spécifiques des clients – étiquetage en plusieurs langues, packagings dédiés, etc. « *Les distributeurs accèdent ici à un niveau de service en packaging à la hauteur de leurs attentes et des besoins de leurs propres clients* », indique Alain Delsart, responsable NTN-SNR de la plateforme.



## MAINTENANCE

# Offre Monitor'IT : la surveillance indus

**Tirant parti de sa technologie de capteur magnétique, NTN-SNR a développé une solution de détection précoce de défauts sur les machines tournantes qui s'inscrit dans une approche usine 4.0.**

Début 2017, NTN-SNR a lancé Monitor'IT, une gamme de solutions innovantes pour la surveillance des machines industrielles tournantes. Destinée aux responsables maintenance, elle donne accès à un ensemble d'indicateurs sur l'état opérationnel des machines, disponible en ligne et basé sur des seuils propres à l'installation. Ce suivi en continu est

complété par une analyse détaillée, assortie de recommandations, effectuée à intervalles réguliers par les experts NTN-SNR.

« Monitor'IT s'inscrit dans une approche usine 4.0. La solution aide à anticiper les défaillances, cibler les visites sur les installations, adapter la réponse à l'apparition d'un défaut... en exploitant les données remontées du terrain », détaille

Fanny Martins, chef de marché NTN-SNR. Monitor'IT met en œuvre une technologie magnétique innovante, issue de plusieurs années de développement chez NTN-SNR.

### MESURE DU CHAMP MAGNÉTIQUE

Les machines à surveiller sont dotées de capteurs, installés sur les arbres, qui mesurent le champ magnétique émis par la rotation. Ces signaux sont remontés via un boîtier d'acquisition jusqu'à une base de données, hébergée sur un serveur sécurisé pour NTN-SNR. Différents algorithmes interviennent

## Quatre avantages sur l'analyse vibratoire

La technologie d'acquisition magnétique de la gamme Monitor'IT présente quatre atouts par rapport aux méthodes basées sur l'analyse vibratoire :



► **capteur déporté** : les capteurs peuvent être éloignés de l'organe à surveiller, et donc installés selon les contraintes opérationnelles de la ligne (encombrement, hautes températures, etc.) ;

► **vitesse de rotation lente** : la technologie magnétique permet des analyses sur des ensembles tournant à basse vitesse – à partir de 1 tr/mn ;

► **faible sensibilité aux vibrations** : les capteurs magnétiques fournissent des données exploitables dans les environnements soumis à des perturbations vibratoires (cribles de carrières, par exemple) ;

► **réduction du nombre de capteurs** : un nombre limité de capteurs (moins 60 % dans certains cas) suffit pour alimenter les analyses produites par Monitor'IT.

## Une gamme pour toutes les situations

La puissance d'analyse prédictive Monitor'IT est accessible aux responsables maintenance pour surveiller des lignes en exploitation, comme aux fabricants de systèmes industriels désireux d'enrichir leurs produits. En combinaison ou non avec l'analyse vibratoire...



► **Monitor'IT Expert** : combinaison des technologies magnétique et vibratoire, pour détecter des défauts de roulements, d'engrenages, de balourds, de désalignements ou de structures sur une installation existante. Existe en version dédiée aux éoliennes (Wind Doctor).



► **Monitor'IT Focus** : détection sur installation existante de défauts de roulements et d'engrenages, basée sur la technologie magnétique.



► **Monitor'IT Custom** : intégration de l'analyse Monitor'IT sur une machine industrielle chez le fabricant (approche OEM). Combine les technologies magnétique et vibratoire.

# rielle intelligente

ensuite pour élaborer les tableaux de bord et produire les analyses expertes.

### BASSE VITESSE

Validée par plusieurs projets pilotes dans le ferroviaire ou l'éolien, cette technologie apporte une capacité de diagnostic dans des conditions où l'analyse vibratoire s'avère limitée, à basse vitesse notamment (voir encadré). Elle se révèle particulièrement performante pour la détection de défauts de roulements ou d'engrenages.

« Le champ d'application est large : sidérurgie (coulées continues), mines et carrières (tapis et cribles), papeteries, etc., et d'une manière générale, surveillance des composants comme les ventilateurs et les réducteurs de vitesse », indique Guillaume Lefort, chef de projet Innovation NTN-SNR.

### ADAPTÉE À L'EXISTANT

Afin de faciliter l'adoption de cette technologie, NTN-SNR a conçu une gamme adaptée à différentes situations. Pour équiper les installations déjà en exploitation, la marque propose une solution combinant signaux magnétiques et vibratoires (Monitor'IT Expert) dans un boîtier d'acquisition unique. Avec, à l'arrivée, une surveillance très complète : roulements, engrenages, balourds, désalignements, structures.

### SUR LE TERRAIN

## Moins de capteurs pour surveiller les réducteurs

Un capteur par réducteur et rien de plus ! Pour surveiller une machine produisant des films plastiques tournant à basse vitesse (moins de 30 tr/min) et constituée de cinq réducteurs de forte puissance, les équipes NTN-SNR ont installé... cinq capteurs magnétiques. « Pour le même périmètre de détection avec une technologie vibratoire classique, il aurait été nécessaire d'implanter un accéléromètre en radial par palier et un en axial par réducteur », détaille Frédéric Guerre-Chaley, chef de projet Innovation NTN-SNR. En outre, les capteurs Monitor'IT ont pu être déployés en

moins de quatre heures à la faveur d'un arrêt programmé en juin 2016.

À partir des données collectées via le boîtier d'acquisition, et avec l'appui d'algorithmes spécifiques, les experts NTN-SNR effectuent un suivi en continu de l'état de l'installation. Leurs analyses sont confrontées aux observations sur le terrain grâce à des échanges réguliers avec les équipes de maintenance, et à un bilan complet tous les trois mois. Suite aux résultats satisfaisants de cette phase initiale, une extension du dispositif à d'autres machines du site a été proposée.

La technologie Monitor'IT peut aussi être intégrée à une machine industrielle dès sa fabrication (offre OEM-Monitor'IT Custom). « Nos ingénieurs travaillent alors directement avec les équipes R&D du fabricant pour adapter notre carte d'acquisition à leurs produits », explique Frédéric Guerre-Chaley, chef de projet Inno-

vation NTN-SNR. Les clients finaux disposent ainsi, dès le départ, de machines enrichies de fonctions de surveillance intelligentes. C'est ça aussi, l'usine 4.0.



## VÉHICULE AUTONOME

Le véhicule détecte tout élément se présentant devant lui, qu'il soit statique ou mobile (voiture ou piéton).

# Le capteur d'angle qui rend le véhicule plus intelligent

**En 2017, plusieurs constructeurs proposeront des véhicules dotés d'un module « haute précision » de détection d'obstacles. Procédant par télédétection laser, cet équipement commercialisé par Valeo exploite un savoir-faire mécatronique de NTN-SNR.**

Valeo embarque cette année une innovation aussi discrète qu'essentielle dans les voitures de plusieurs constructeurs : un scanner laser grand-angle – SCALA, son nom commercial. Niché dans la calandre avant, ce boîtier d'à peine un décimètre cube « balaie » un large champ horizontal (angle de 145° et portée de 200 mètres), plus de 10 fois par seconde. Le véhicule détecte ainsi, de jour comme de nuit, tout élément mobile ou statique se présentant devant lui. Nature de l'obstacle, position, mouvement... les informations alimentent ensuite les fonctions d'assistance à la conduite : guidage, freinage d'urgence, aide au stationnement, etc.

### UNE NOUVELLE APPLICATION DANS LA LIGNÉE DE L'ASB®

Pour cette innovation, Valeo recourt à la technologie de télémètre laser à balayage (Light detection and ranging, ou Lidar). Le principe ? Une impulsion lumineuse est envoyée sur un miroir tournant, qui la diffuse vers l'avant du véhicule. Au contact d'un obstacle, le faisceau revient à son point de départ. Le dispositif mesure alors le délai entre l'émission et la réception. Une opération reproduite à chaque position angulaire.

Pour relever ce défi technologique, l'équipementier s'est adjoint les services mécatroniques de NTN-SNR. Le créateur de l'ASB® (Active Sensor Bearing, dédié à la mesure de vitesse de rotation des roues) fournit le capteur d'angle positionné sur l'axe de rotation du miroir. Ce dispositif associe deux éléments : un codeur magnétique multipolaire bipiste, installé sur le rotor, et un capteur fixe (le MPS40S) qui définit la position angulaire. « Cette évolution de l'ASB®, 20 ans après sa création, répond aux objectifs du client en matière de résolution, de fiabilité et de précision », explique Christophe Duret, responsable Mécatronique NTN-SNR.

### HAUTE RÉOLUTION, CONTRÔLE ET PRÉCISION

Sur la résolution, d'abord, le capteur transmet plusieurs milliers de signaux (« fronts ») par tour, grâce à l'interpolation des pôles du codeur magnétique. La fiabilité des données est quant à elle renforcée par une fonction de

« top tour » assurée par la piste extérieure du codeur : l'angle absolu est confirmé à l'issue de chaque rotation. Toutes les mesures, enfin, sont réalisées avec une tolérance angulaire très inférieure au degré. « Avec une intégration mécanique aboutie – le codeur est situé directement sur le rotor du moteur –, on gagne en précision », assure Christophe Duret.



Valeo SCALA®

Le développement de cet équipement a nécessité quatre années de travail et a été mené conjointement par les équipes techniques de Valeo, celles de leurs clients constructeurs et le bureau d'études de NTN-SNR. « Outre notre savoir-faire mécatronique, c'est notre capacité à nous adapter aux contraintes de notre client qui a conditionné la réussite du projet », estime le responsable Mécatronique NTN-SNR.

Valeo SCALA® Laser Scanner is a Valeo product. [www.valeo.com](http://www.valeo.com)

## AÉRONAUTIQUE

## Les roulements à rouleaux coniques décollent

**NTN-SNR a développé des roulements à rouleaux coniques « haute vitesse » pour équiper les moteurs d'avion de nouvelle génération.**

Avec un facteur de vitesse d'un million de nDm, la performance affichée par les roulements à rouleaux coniques développés par NTN-SNR est exceptionnelle. « *Trois fois plus qu'un "conique" standard et deux fois plus que ceux utilisés sur les bogies de TGV* », confirme Olivier Mulliez, ingénieur d'application NTN-SNR.

**15 SECONDES SANS LUBRIFICATION**

Cette rupture technologique était nécessaire pour permettre, dans le moteur, le découplage entre la soufflante et la turbine : chacune tourne à sa propre vitesse pour optimiser le rendement. À l'avant du réacteur, l'axe de la soufflante, très court, impose des contraintes

de rigidité aux roulements assurant la liaison avec le carter moteur.

Seule géométrie possible, les roulements à rouleaux coniques devaient être adaptés aux vitesses de la soufflante, jusqu'à 4 700 tr/min. L'équipe NTN-SNR a permis de réduire l'échauffement des roulements avec deux technologies innovantes : un revêtement multicouche de carbone, et une super finition abaissant la rugosité des surfaces en contact. « *En pleine charge, le roulement doit supporter 10 cycles d'interruption de lubrification de 15 secondes. Nous l'avons testé avec succès sur nos bancs d'essai* », précise Olivier Mulliez.



Des roulements trois fois plus rapides que les « coniques » standard.

## ROULEMENTS À ROTULE SUR ROULEAUX

### La nouvelle alternative qui fera carrière



Le SRB protégé supporte des températures plus élevées que le SRB étanche.

**En développant un modèle doté de deux déflecteurs latéraux, NTN-SNR explore une troisième voie dans la gamme de ses roulements à rotule sur rouleaux (SRB).**

NTN-SNR enrichit sa gamme de roulements à rotule sur rouleaux d'un troisième modèle : le SRB protégé (appelé aussi ZZ). Avec un déflecteur fixé de part et d'autre de la cage, il offre un compromis entre l'environnement ouvert du SRB Standard et l'atmosphère totalement hermétique du SRB étanche (EE). « *Il prend le meilleur des deux* », résume Laurent Rambaud, ingénieur au bureau d'études.

**PLUS RÉSISTANT**

Le SRB protégé affiche des performances identiques au SRB Standard, auquel il peut donc se substituer : tenue à haute température, simplicité de contrôle grâce au désalignement axial, facilité de maintenance, etc. À ces quali-

tés, le SRB ZZ ajoute une protection contre la pollution solide. « *Les déflecteurs métalliques préservent le roulement des particules extérieures. Ils limitent aussi la perte de graisse* », explique Laurent Rambaud.

Le SRB protégé se distingue par ailleurs du SRB étanche en supportant des températures plus élevées (200 °C contre 120 °C), du fait de l'absence de joint en caoutchouc. Encore à l'état de prototype, le SRB protégé est testé depuis plusieurs mois sur des outils de production, dans des carrières en France et au Maroc.



440 roulements capables de supporter les conditions extrêmes de la montagne équipent cette liaison de 22 km de long.

## Téléphérique de l'aiguille du Midi : combien de roulements sur cette ligne au sommet ?

Avec sa vue imprenable sur le mont Blanc et les sommets à plus de 4 000 mètres de la chaîne alpine, l'aiguille du Midi (France) est l'un des points culminants du tourisme en Europe (3 842 m). Le site est visité chaque année par un demi-million de personnes. L'accès depuis Chamonix se fait en moins de 20 minutes à l'aide d'un téléphérique, qui peut accueillir 500 passagers par heure.

Divisée en deux tronçons, cette liaison ascensionnelle (2 747 m de dénivelé) totalise 22 kilomètres de câbles et quelque 440 roulements. Tous de marque NTN et SNR. Les plus nombreux sont les ❶ roulements à billes des séries 6000, que l'on retrouve sur les balanciers et les pylônes. NTN-SNR fournit également des ❷ roulements à rotule sur rouleaux (séries 23000 et 22000), utilisés pour l'équipement des gares de départ et d'arrivée.

Ces références sont conçues pour supporter les conditions extrêmes en montagne. Leur étanchéité est renforcée. Les roulements sont par ailleurs remplis d'une graisse spéciale basse température, qui résiste à la condensation, et dont le faible indice de viscosité réduit le couple de fonctionnement.