

SOLUTIONS

reportage

Au cœur de la R&D de SKF

L'Engineering Resource Center de Nieuwegein, en Hollande, est l'un des deux piliers de la recherche et du développement du géant suédois des roulements à billes. Visite guidée dans une véritable usine à innovations.

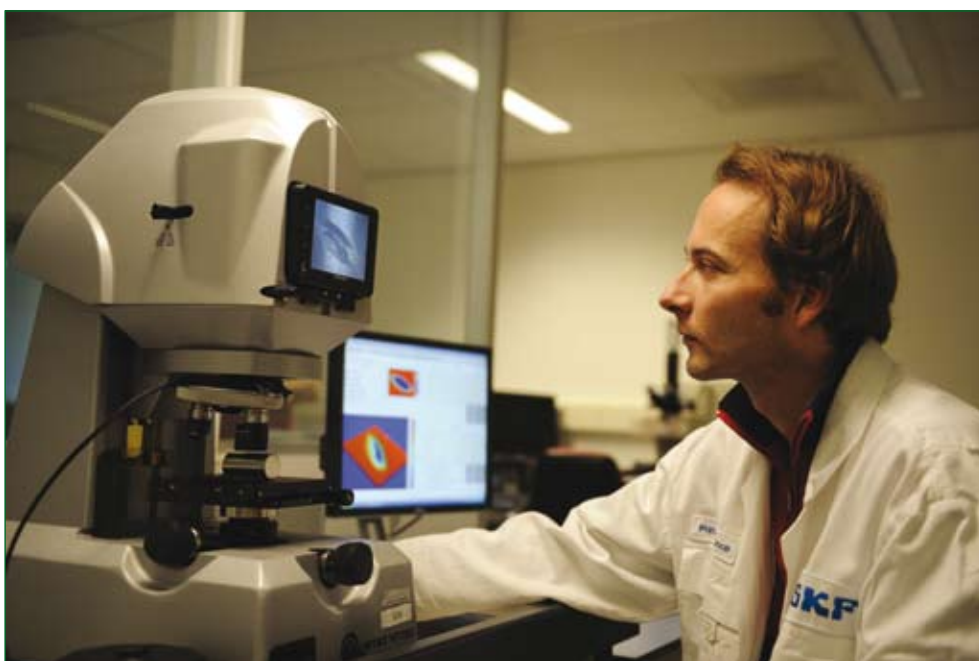
Le centre ERC du groupe est planté en pleine nature, à quelques kilomètres au sud d'Amsterdam, en Hollande.

Quand une crise se prépare, il faut innover. C'est en tout cas ce que pensent les dirigeants du géant des roulements à billes SKF. En 2008, les dépenses de R&D du groupe ont en effet

bondi de 30 %, à plus de 110 millions d'euros. Et pas question d'innover dans le désordre. « Notre stratégie R&D est définie par un conseil de l'innovation constitué de spécialistes de haut niveau des centres de recherche et des unités.

Elle donne lieu à trois types de projets : à court, moyen et à long terme », explique Alan Begg, Vice-président en charge de la R&D du groupe. « Les premiers concernent des innovations sur les produits finaux. Ils sont très nombreux et trai-

tés généralement directement par nos unités, au plus près de leurs clients », commente le vice-président. La centaine de projets à moyen terme menés chaque année vise plutôt à développer des technologies nouvelles dans les sept domaines clés du groupe (aciers et traitements thermiques, matériaux non métalliques, tribologie, lubrification, joints, modélisation et la simulation, modules et systèmes) qui seront ensuite transférées aux divisions opérationnelles. Plus conséquents et plus transverses, ces projets sont souvent divisés en plusieurs sous-projets. Enfin, « les projets à long terme sont des projets « stratégiques » qui constituent une avancée majeure pour le groupe. Il n'y en a que trois à quatre d'identifiés par an », annonce Alan Begg. Ceux-là sont définis directement au sein du conseil de l'innovation.



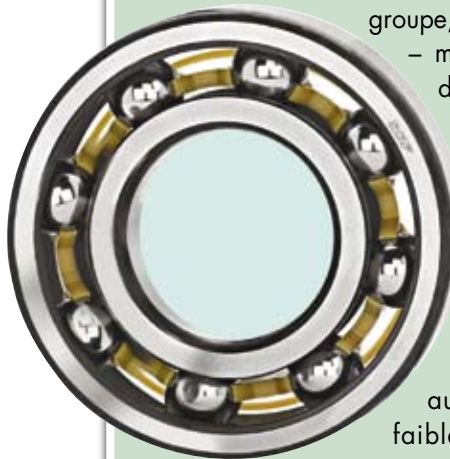
Les équipes du département matériaux disposent de moyens poussés dont un microscope électronique à balayage.

Le roulement du siècle

Pour fêter son centenaire, en 2007, SKF devait frapper fort. « *Nous voulions présenter une innovation majeure dans le monde du roulement* », raconte Alan Begg. L'ensemble des ressources du

groupe, à commencer par l'ERC – mais aussi les équipes de Saint-Cyr-sur-Loire, en France – ont été mobilisées pour créer un roulement doté d'une nouvelle cage en polymère dont la géométrie optimise le rôle du lubrifiant (une graisse de synthèse au lithium inédite à très faible coefficient de frottement et réduisant la déformation

des composants à haute vitesse), et concevoir une géométrie de pistes de roulement générant un couple de frottement minimum. Le résultat de ces efforts : un roulement « éco-énergétique » (SKF dit E2) présentant une réduction de 30 % du couple de frottement par rapport à un modèle classique. « *Cette technologie permet de réduire d'au moins 30 % la consommation d'énergie du roulement* », annonce le roulementier.



Le roulement éco-énergétique (voir encadré ci-après) sorti pour le centenaire, par exemple, est le fruit d'un de ces projets.

Deux centres mondiaux

Pour mettre en œuvre tous ces projets, outre sa dizaine de centres de développement thématiques et ses nombreux laboratoires intégrés à ses sites de production, SKF se repose sur deux entités majeures : le MDC (manufacturing development center), dédié aux technologies de production à Göteborg (Suède), et l'ERC, le centre de recherches chargé des innovations sur les produits

à Nieuwegein (Pays-Bas). Au cœur du dispositif de R&D, ce dernier abrite pas moins de 400 ingénieurs et 150 chercheurs dans quatre départements : Matériaux, Joints d'étanchéité, Essais et Mécatronique. Leur rôle : « *alimenter le reste du groupe en nouvelles technologies* », explique Alexander De Vries, directeur de l'ERC. Les 20 experts du département Matériaux sont ainsi chargés de l'étude de nouveaux matériaux et des procédés associés, ainsi que des analyses de défaillance sur des produits existants. Le département Joints mène des études sur les matériaux et les conceptions de joints afin d'en augmenter la durée de vie

et y réduire les frottements. Il prépare aussi des données sur les caractéristiques des matières nouvelles et développe des outils destinés aux centres de développements du groupe. Quant au département mécatronique, il développe de nouvelles technologies de capteurs associés aux roulements. Parmi ses dernières créations, un roulement de roue capable de mesurer les forces de contact d'un pneu d'une voiture avec la route qui servira de base aux prochaines générations de systèmes de stabilisation de trajectoire (ESP). Les chercheurs du département ont également mis au point le logiciel VEPT (Vehicle Environmental performance tool) calculant les différences d'émissions de CO2 d'un véhicule selon les roulements qu'il embarque.

Des outils de pointe

Ces cellules grises de 35 nationalités différentes utilisent un matériel de haute volée. Les spécialistes de

matériaux, par exemple, disposent d'un microscope optique de fort grossissement et d'un microscope électronique à balayage « utilisé tous les jours », affirme Charlotte Vieillard responsable des développements de céramiques. Grâce notamment à des outils de simulation poussés, « *nous faisons partie des rares au monde à faire de l'analyse dynamique de roulement aussi détaillée* », affirme pour sa part le responsable du département Joints.

Le groupe mise d'ailleurs énormément sur la simulation numérique. Ansys, Abaqus, Comsol, Matlab et Simulink, les solutions de MSC.Software... son arsenal est impressionnant. Et quand cela ne suffit pas, les équipes internes mettent au point leurs propres solutions. Entre l'ERC et le MDC, une vingtaine de personnes est spécialisée sur ces questions. « *Nous avons besoin d'algorithmes très poussés pour calculer les différentes pressions et contrain-*



Outre Pro/Engineer pour la CAO, les équipes de l'ERC utilisent un grand nombre de logiciels de simulation, dont des solutions spécifiques au roulement développées en interne.



Dans ses départements Essais et Mécatronique, l'ERC teste les produits qu'il développe sur une batterie impressionnante de moyens d'essais.

tes dans les roulements », explique par exemple Gerrit-Jan Dop, ingénieur de recherche en charge de l'équipe Modeling & Simulation. Pour cela, le suédois a donc développé Beast (pour Bearings simulation tool), un logiciel « maison » qui détermine les forces et les pressions qui s'appliquent à chaque contact dans le roulement, entre les éléments roulants (billes ou rouleaux), les bagues et la cage, et en génère des visualisations en 3D. « Nous l'utilisons à chaque nouvelle conception », explique Gerrit-Jan Dop. Et dans un simple roulement, ce sont une quarantaine de contacts en mouvement qu'il faut suivre en même temps ! Beast doit donc tourner sur un cluster de PC installé à l'ERC.

Pour aider les ingénieurs d'application du groupe à concevoir leurs produits, SKF a également développé un logiciel d'analyse dynamique multicorps

et d'optimisation baptisé Orpheus. Ce dernier est capable de simuler les interactions complexes entre les éléments du roulement et des composants mécaniques extérieurs. Plus léger, il est, lui, installé sur un simple PC et génère des résultats en quelques minutes.

Les résultats issus de ces outils, comme le reste des données techniques du groupe, sont gérés par Windchill de PTC. L'ensemble du groupe utilise d'ailleurs un seul logiciel de CAO : Pro/Engineer. Près de 2000 licences de Windchill et 400 de Pro/Engineer sont actives dans l'ensemble des entités du Suédois !

De nouvelles pistes

Qu'il s'agisse de Nowear, un revêtement déposé sur les éléments roulants faisant passer le coefficient de friction de 0,7 (en acier sur acier) à 0,2 (acier sur Nowear) ou du roulement Nautilus et sa cage segmentée, afin d'améliorer la répartition des charges sur les rouleaux, ou encore le fameux roulement éco-énergétique, nombreuses sont les innovations du groupe qui trouvent leurs origines à l'ERC. Et ce n'est pas fini. « En 2009, le budget de R&D devrait être équivalent à celui de 2008 », annonce Alan Begg. Les équipes hollandaises vont

donc encore phosphorer, en particulier sur des technologies favorisant le développement durable, affiché comme un « fondement de la stratégie de SKF », commente le Vice-président. Pour aller plus loin, le groupe mise cependant également sur des coopérations extérieures. Le groupe vient ainsi de fonder, avec le département des sciences des matériaux et de la métallurgie de l'Université de Cambridge, un Centre universitaire technologique de l'acier. Le contrat, d'une durée initiale de cinq ans, stipule que les étudiants du campus britannique travailleront sur des sujets exclusivement définis par SKF. ♦

SKF, c'est

- ✓ 6,5 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2008 (dont 1 milliard en France)
- ✓ 44799 collaborateurs sur 110 sites de fabrication dans le monde
- ✓ 180 brevets déposés chaque année.