

# Compétence mondiale

Le centre technologique brésilien de l'entreprise Mahle se distingue par la création de produits novateurs

**Dinorah Ereno**

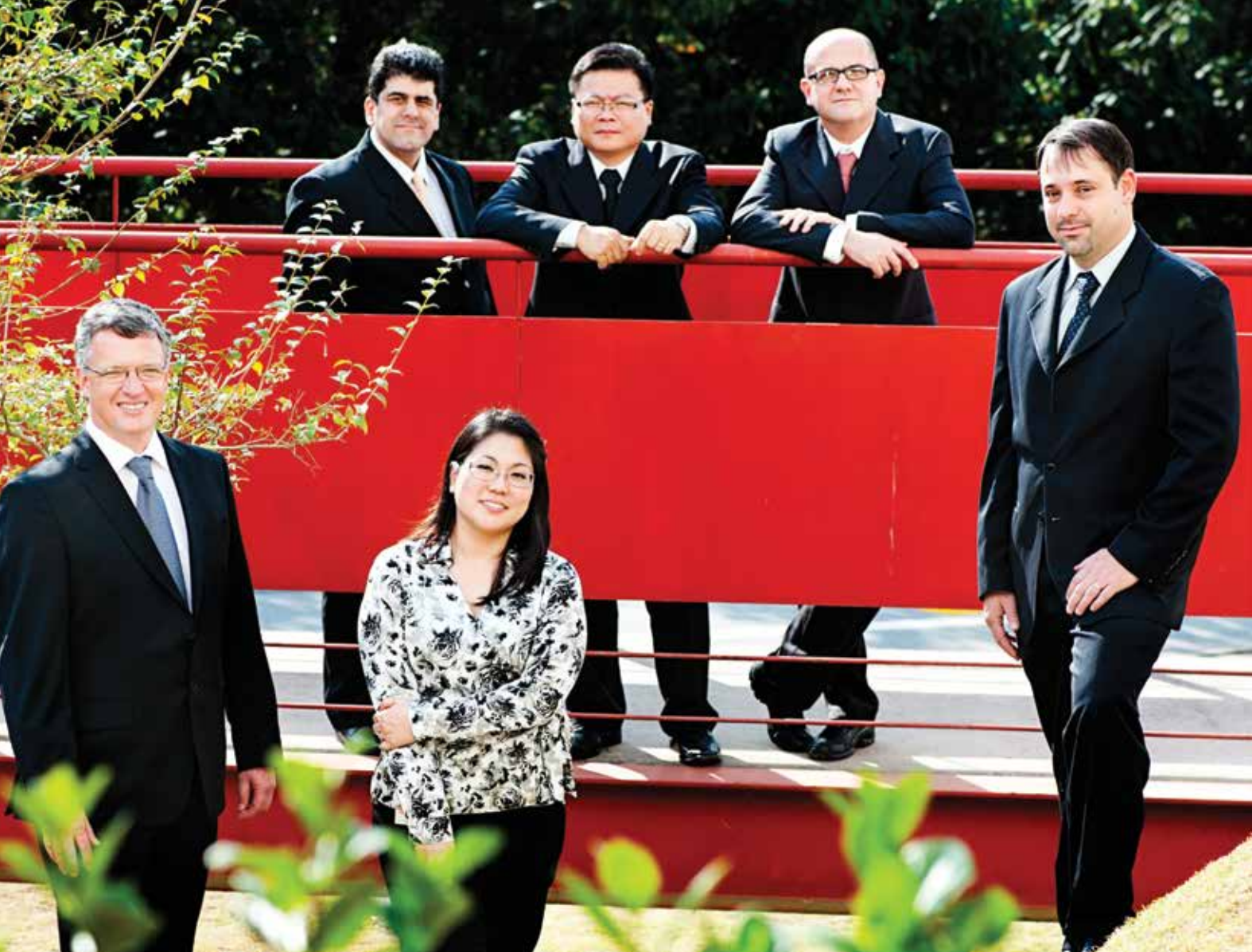
PUBLIÉ EN SEPTEMBRE 2013

**D**ans le centre technologique de l'entreprise Mahle Metal Leve, installé dans une zone de préservation environnementale de la Serra do Japi, à Jundiaí, à 50 kilomètres de la capitale pauliste, des composants de moteurs comme des pistons, des joints, des chemises de cylindres, des coussinets, des filtres à air et à carburant, sont développés et testés dans de grandes salles vitrées pour que les visiteurs et les clients puissent parcourir les installations sans gêner la routine des tests et des recherches. L'édifice est constitué de trois bâtiments indépendants, conformément aux préceptes de l'architecture durable, avec une pièce d'eau sur le toit qui sert d'isolant thermique, de larges claires-voies qui laissent entrer la lumière naturelle, tout en préservant l'inclinaison naturelle du terrain. Sur les 300 personnes travaillant dans le centre et composées de techniciens, d'ingénieurs et de stagiaires, plus de 200 sont liées directement aux recherches

«C'est le deuxième centre technologique de Mahle en termes d'importance dans le monde», affirme l'ingénieur mécanique Ricardo Simões de Abreu, 56 ans, diplômé de l'Université de Mogi das Cruzes (UMC) et vice-président mondial de recherche et développement (R&D) de l'entreprise créée il y a plus de 90 ans,



À partir de la gauche, les chercheurs André Ferrarese, Fernando Yoshino, Eduardo Tomanik (*en haut*), Carlos Roberto Camargo, Samantha Uehara et Paulo Mordente



en Allemagne, pour fabriquer des pistons de moteurs en alliage léger. Le modèle des centres technologiques a été élaboré par Ricardo Simões de Abreu après qu'il ait assumé le poste de responsable mondial pour le développement de composants métalliques du groupe, en 2005. Chacun des sept centres, parmi lesquels quatre de niveau international, comprend un directeur général, des spécialistes en produits et des responsables technologiques. «J'ai élaboré un modèle dans lequel tous les centres sont compétents sur toutes les pièces de moteurs, mais l'un entre eux mène la marche», explique Ricardo Abreu, qui a enseigné durant plusieurs années à l'Institut Mauá de Technologie, au Centre Universitaire de la FEI et à l'UMC avant d'entrer chez Mahle il y a 17 ans.

Le principal centre technologique se trouve à Stuttgart, en Allemagne, et produit des pistons, des boulons, des arbres

à cames, entre autres pièces. Le centre au Brésil produit des joints et des chemises de cylindres de moteurs, outre le fait d'être une référence mondiale en moteurs flex fuel. Celui de Northampton, en Angleterre, est responsable des services d'ingénieries. Celui de Detroit (États-Unis), produit des bielles. Les deux centres au Japon et le centre en Chine répondent aux besoins des clients de leurs pays respectifs. Environ 48 mille personnes travaillent dans 100 fabriques réparties à travers le monde et dans les sept centres de R&D. Le chiffre d'affaire mondial (bénéfice net) du groupe Mahle s'est élevé à 19,7 milliards de réais en 2012. Les investissements en R&D se sont chiffrés à 930 millions de réais (4,70% du bénéfice net). L'année dernière le chiffre d'affaire de Mahle Metal Leve a été de 2,2 milliards de réais et ses investissements en R&D ont atteint 67 millions de réais (3,02% du bénéfice net).

Les innovations développées par le centre de recherche brésilien concernent, entre autres, des filtres de nouvelle génération pour être utilisés sur des moteurs flex fuel, jusqu'à l'utilisation de carbonitride de chrome (composé chimique formé de carbone et de chrome), à une échelle nanométrique pour le revêtement de segments de piston, permettant ainsi de réduire le frottement et d'avoir des pièces plus durables, outre le fait de favoriser une diminution de la consommation de carburant et des émissions de gaz carbonique. Cette innovation va remplacer le matériel galvanisé utilisé actuellement dans ce but. «Le carbone sous forme de graphite n'a pas de résistance mécanique, mais il a une fonction importante qui est la réduction du frottement», déclare l'ingénieur mécanique Paulo Mordente, 37 ans, chercheur en science des matériaux et coordonnateur du projet et depuis 14 ans dans l'entreprise.



## Les investissements en R&D au Brésil se sont élevés à 67 millions de réais en 2012



La réduction du frottement, (entre 10 et 20%) selon le chercheur, se fait par la distribution d'îles de graphite de l'ordre de 5 à 10 nanomètres réparties sur le revêtement céramique des segments de piston et permettant au voiture d'économiser 1% de carburant.

Le projet nanotechnologique a vu le jour en 2004 dans un consortium européen formé d'entreprises intéressées par les revêtements de protection de surface, et d'universités comme celle de Bâle, en Suisse, avec un soutien gouvernemental. Le consortium a pris fin après trois ans et demi, mais Mahle a décidé de poursuivre les recherches qui ont débouché sur 3 dépôts de brevet et un produit qui sera mis sur le marché en 2017», déclare Paulo Mordente, diplômé de l'Université Fédérale d'Uberlândia (UFU), dans l'état de Minas Gérais, et titulaire d'un master de l'École Polytechnique de l'Université de São Paulo (Poli-USP). Le nouveau produit

sera d'abord appliqué sur les moteurs des véhicules européens.

«La demande en moteurs est plus grande en Europe et aux États-Unis mais cela ne veut pas dire que les composants novateurs sont développés là-bas», commente l'ingénieur mécanique André Ferrarese, 35 ans, coordonnateur du secteur innovation et depuis 1999 dans l'entreprise, où il a commencé comme stagiaire. «Actuellement, 70% des moteurs diesel des véhicules de tourisme fournis par Mahle en Europe utilisent un segment de piston développé ici». Il s'agit d'un segment contrôleur d'huile appelé X-Taper capable de réduire la force et donc le frottement, sans perdre la capacité d'étanchéité et de raclage. «Ainsi, nous économisons du carburant», explique André Ferrarese, titulaire d'une licence et d'un master à la Poli-USP.

L'entreprise a déposé 28 brevets brésiliens en 2012. Ils ont tous été élaborés ici. C'est le double de ce qui avait été réalisé

en 2011 avec 16 dépôts de brevet. «Nous avons des objectifs en termes de dépôts de brevet, de projets transformés en produits de marché, de publication d'articles scientifiques», relate l'ingénieur mécatronique Fernando Yoshino, 38 ans, formé à la Poli-USP et responsable du secteur d'ingénierie de produits par systèmes de filtration. Son équipe, composée de 11 personnes, a déjà déposé neuf brevets au Brésil au cours du premier semestre. Des innovations développées par son groupe sont déjà sur le marché, à l'exemple d'un système pour retirer l'eau du réservoir de filtres à carburant diesel. L'accumulation d'eau dans le réservoir est un sérieux problème pour les systèmes à injection. Son équipe s'occupe également des innovations liées aux moteurs flex fuel, comme un filtre à carburant de nouvelle génération avec une plus grande capacité de filtrage des impuretés et une durabilité permettant d'espacer les révisions d'entretien.

### INSTITUTIONS QUI ONT FORMÉ LES CHERCHEURS DE L'ENTREPRISE

Fernando Yoshino, ingénieur mécatronique, responsable du secteur d'ingénierie de produits pour les systèmes de filtration

Licence à l'USP

Paulo Mordente, ingénieur mécanique, chercheur dans le domaine des sciences des matériaux

Licence à l'Université Fédérale d'Uberlândia  
Master à l'USP

Eduardo Tomanik, ingénieur mécanique, consultant technique en R&D dans le secteur de technologie de produits

Licence, master et doctorat à l'USP

Carlos Roberto Camargo, ingénieur mécanique, Directeur d'ingénierie expérimentale de tests

Licence à la FEI  
MBA à l'USP

Ricardo Simões de Abreu, ingénieur mécanique, vice-président mondial en R&D

Licence à l'Université de Mogi das Cruzes

André Ferrarese, ingénieur mécanique, coordonnateur du secteur innovation

Licence et master à l'USP

### PORTEFEUILLE DIVERSIFIÉ

L'entreprise Mahle, qui a commencé ses activités au Brésil en 1975 en fabriquant des pistons pour le secteur automobile a, au fil des ans, acheté des entreprises comme la concurrente Metal Leve (produisant également des coussinets) et l'entreprise Cofap (fabricant d'amortisseurs et de segments de pistons) en s'associant à la société Magnetti Marelli. «Grâce à ces acquisitions, Mahle a diversifié son portefeuille et donné plus de force à sa capacité productive, dit André Ferrarese. «Elle est passée de fabricant de pistons à productrice de composants



1 Architecture du centre technologique intégrée à la Serra do Japi, à Jundiaí

2 Suivi des essais dans le laboratoire de moteurs

3 Équipement pour la mesure de segment de piston

4 Laboratoire de composants: tests sur les pistons

de moteurs». L'inauguration du centre technologique de Jundiaí en juin 2008 a permis de poursuivre les recherches menées à Santo Amaro, dans la zone sud de São Paulo, et a favorisé l'ajout de nouvelles activités et de nouveaux groupes de recherche, à l'exemple des laboratoires de composants de pièces automobiles installés au deuxième étage et du laboratoire de moteurs qui occupe le troisième étage du bâtiment. Le groupe composé de 52 personnes a été monté par l'ingénieur mécanique Carlos Roberto Camargo, 48 ans, et directeur d'ingénierie expérimentale de tests. «Quand je suis arrivé ici, il n'y avait que des techniciens, j'ai été le premier ingénieur du groupe», relate Carlos Roberto Camargo, formé par le Centre Universitaire de la FEI. Il a formé l'équipe d'ingénierie expérimentale et a réorganisé les laboratoires.

Différents types de projets font partie du quotidien des chercheurs. Ils se di-

visent en portefeuilles de produits avec l'engagement de lancer sur le marché des pièces à un prix compétitif et à court terme pour des systèmes de produits actuels requérant des solutions systémiques. Il s'agit d'outils de base qui sont soumis à des méthodes d'analyse, de simulation ou de tests pour déboucher sur de nouveaux composants. Il y a également le portefeuille d'incubation technologique où les idées, compte tenu de leur degré d'innovation, ne sont en principe liées à aucune utilité. «Ce n'est que quand on est certain des performances techniques et de la capacité de production que certains concepts et idées sont inclus dans le portefeuille de l'entreprise», explique André Ferrarese. Le secteur de l'innovation est responsable de quatre étapes qui sont la gestion des idées, la propriété intellectuelle, l'image (liée à la diffusion technologique et technique d'un nouveau produit) et l'intelligence compétitive.

L'entreprise Mahle au Brésil développe actuellement plus de 100 projets, parmi lesquels 70 avec un type de soutien gouvernemental. L'un des projets, financé par la FAPESP dans la modalité Programme de Soutien à la Recherche en Partenariat pour l'Innovation Technologique (Pite), implique un consortium formé d'entreprises et d'universités qui se focalise sur les moteurs à biocarburant. Volkswagen, Fiat, Renault, Mahle, Petrobras, la Fonderie Tupy, l'USP, l'Université Fédérale de l'ABC (UFABC) et l'Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), participent également à cette étude.

«L'idée d'étudier les problèmes liés à l'utilisation d'éthanol dans les moteurs est apparue au cours des discussions d'un groupe de tribologie à la Poli, de laquelle je fais partie», déclare l'ingénieur mécanique Eduardo Tomanik, 55 ans, consultant technique en R&D dans le secteur de technologie de produits de Mahle et depuis presque 30 ans dans l'entreprise. La tribologie est une science qui étudie les phénomènes liés au frottement, à l'usure et à la lubrification. Eduardo Tomanik a travaillé sur différents projets tout au long de sa carrière, comme celui des segments de pistons revêtus de PVD (technique de dépôt physique à vapeur), avec comme résultat un produit offrant moins de frottement. Les segments de pistons revêtus de PVD ont commencé à être produits pour le marché européen en 2004, au Portugal, et ils sont maintenant également fabriqués au Brésil. ■