

## La recherche française avance

**Que ce soit Nantes avec son projet de robot anguille autonome en milieu opaque ou Montpellier avec son record du monde de vitesse d'un robot industriel, les « labos » français montrent leurs vitalités.**

Coup sur coup, deux entités françaises viennent de mettre en avant leurs savoir-faire en matière de robotique. Il restera à fédérer toutes ces bonnes volontés et ces compétences (n'oublions pas que nous sommes en France, le pays aux milliers de fromages et aux vins de terroirs). En robotique, une visualisation globale serait la bienvenue et permettrait sans doute d'aller encore plus loin, que ce soit pour obtenir des aides européennes ou pour éviter de redévelopper ce qui existe déjà.

Certaines spécialités s'organisent comme l'ont montré, il y a peu de temps, les 3<sup>es</sup> Journées Nationales de la Robotique Humanoïde organisées, après Toulouse et Montpellier, par le Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes de Versailles. Elles ont réuni la communauté nationale de la recherche et de l'industrie autour des problématiques spécifiques de la robotique humanoïde, telles que la conception mécanique de nouvelles structures anthropomorphes, la modélisation, la commande, ou l'optimisation pour la gestion de la redondance ou la planification de trajectoire. Mais revenons aux deux dernières annonces.

### NANTES ET LE ROBOT ANGUILE

D'une part, l'Ecole des Mines de Nantes, associée à l'Université de Stuttgart, l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne et à l'Université italienne de Pise vient de remporter un appel d'offre européen pour mener le projet Angels, l'élargissement du projet en cours RAAMO (Robot Anguille Autonome en Milieu Opaque). Alors que RAAMO est encore à mi-parcours, c'est l'élargissement du programme de recherche sur le robot anguille dans le cadre de l'appel d'offre européen « Embodied Intelligence » (programme Future and Emerging Technologies) qui est validé.

Le programme de recherche sur le robot anguille a été initié en septembre 2004, via le projet ROBEA piloté par Frédéric Boyer enseignant chercheur au laboratoire IRCCYN de l'Ecole des Mines de Nantes. Ce projet avait pour objectif de reproduire les performances des poissons sous forme d'un robot anguille apte à nager en trois dimensions. Cette recherche interdisciplinaire est sur le point de donner naissance à un premier robot de deux mètres de long et 15 cm de section.

Forte de ces résultats, l'Ecole des Mines de Nantes s'est lancée dans un nouveau projet présenté et labellisé par l'ANR au printemps 2006 : le projet RAAMO, l'objectif étant de développer l'autonomie du robot en copiant le sens électrique tel que pratiqué par certains poissons pour se déplacer dans les milieux opaques. « Certains poissons émettent des champs électriques qu'ils perçoivent en retour sur leur peau et en déduisent les obstacles » explique Frédéric Boyer, coordinateur du projet.

Cette phase de recherche fait appel à des procédés de robotique reconfigurable et vise à développer un robot anguille modulable capable de se diviser en robots identiques, mais plus petits, aptes à communiquer et inversement à se réassembler. Cette nouvelle caractéristique doit offrir au robot la possibilité de se déplacer en s'adaptant à son environnement : réduire sa taille en se démultipliant pour se faufiler dans les tuyauteries anguleuses, analyser un objet selon divers points de vue, etc. De quoi donner des perspectives dans le domaine de la surveillance militaire, de la maintenance des plates-formes off-shores ou de l'endoscopie industrielle et médicale...

### MONTPELLIER MULTIPLIÉ PAR 2

D'autre part, le premier prototype du robot Par2 est en test au Laboratoire d'Informatique,

de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM, unité mixte de recherche CNRS-Université Montpellier 2). Il vient de réaliser ses premiers mouvements avec des accélérations atteignant 430 m/s<sup>2</sup>. A titre de comparaison, si un véhicule accélérât de la même manière, il atteindrait 100 km/h en moins d'un dixième de seconde.

Avec son architecture mécanique parallèle, ce robot est destiné à des applications de prise et dépose (pick-and-place) d'objets légers dans des installations industrielles des secteurs de l'agroalimentaire, de l'électronique, etc.

Le prototype est capable de réaliser cinq opérations de prise/dépose par seconde : de quoi affoler les chaînes de conditionnement de produits. Imaginé sur le plan théorique dans le cadre d'un projet européen (NEXT), et développé aujourd'hui dans le projet de l'Agence Nationale de la Recherche (OBJECTIF 100G), le robot Par2 fait l'objet d'une demande de brevet avec la fondation espagnole Fatronik.

Le LIRMM vient même de réunir, à Montpellier, une cinquantaine de spécialistes mondiaux de la robotique parallèle pour le second workshop international sur les problèmes fondamentaux et les axes futurs de recherche des robots manipulateurs parallèles. ■

## 6,5 millions de robots dans le monde ?

**Comme tous les ans, le VDMA, le bras armé de l'IFR, nous livre ses estimations de robots installés dans le monde. La France est en recul de 11 % et dans le même temps l'Allemagne progresse de 30 %.**

Depuis que notre pays a décidé de ne plus entreprendre de travail statistique sur les installations robotisées en fonctionnement en France, nous en sommes réduits à prendre pour argent comptant des données en provenance de l'IRF, via le VDMA qui a récupéré le « bébé ».

Comme ce dernier a tendance à mélanger les robots installés de ceux vendus, les robots restés sur le sol français de ceux qui n'ont fait que passer, il reste difficile d'avaliser toutes les informations qui suivent. Reste que l'exercice est difficile, au moment où les délocalisations et relocalisations battent leur plein, il est impossible de suivre chaque cellule robotisée partant d'un pays vers un autre.

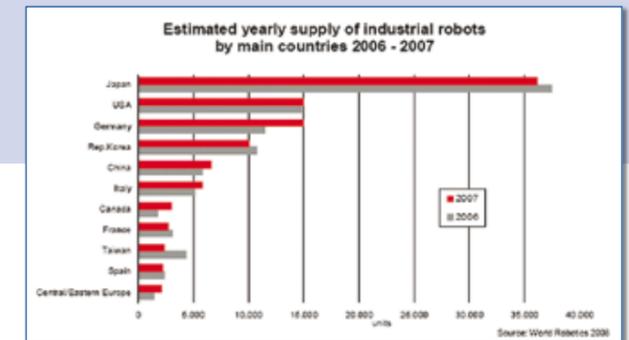
En prenant toutes ces précautions d'usage, on apprend dans le dernier bilan du VDMA, que c'est l'Allemagne qui aura tiré l'Europe en 2007. Mais plus surprenant, le rapport nous apprend dans son premier paragraphe que ce sont 6.5 millions de robots qui seraient en activité dans le monde. Heureusement, le deuxième paragraphe nous explique qu'il y aurait 5,5 millions de robots qui travailleraient dans les hôpitaux, sous l'eau, dans les métros, dans les

champs, dans les airs, dans les bâtiments publics et même dans les maisons privées. Ne vous retournez pas, peut-être qu'il en a un derrière vous, parmi ces robots on compte 3,3 millions d'aspirateurs, plus de 110.000 tondeuses et uniquement 100 robots humanoïdes. C'est ce que l'on appelle en bon français « mélanger les torchons et les serviettes ».

### PRÈS D'UN MILLION D'INDUSTRIELS

Revenons à nos robots industriels qui sont encore moins d'un million. Ce chiffre totalise des robots existant depuis 50 ans, même s'il y a peu de chance que ces derniers travaillent encore. Les robots ont beau avoir une durée de vie en augmentation, la mise à la retraite est quand même plus rapide.

En 2007, ce serait 114.365 robots qui auraient été installés à travers le monde, soit une progression de 3 %. En terme de valeur, le marché aurait augmenté de 11 % à 6 milliards de dollars, un chiffre qui ne tient pas compte des périphériques, logiciels et autres coûts d'ingénierie. Le marché des systèmes robotiques est, quant à lui, estimé à 18 milliards de dollars.



Toutes les régions ne sont pas logées à la même enseigne. L'Asie perdrait 4 % par rapport à 2006, avec 59.300 unités dont 36.100 rien qu'au Japon qui voit ses installations baisser de 3 %. La Chine reste, face à de tels chiffres, loin derrière avec 6.600 robots seulement, mais avec une progression de 14 %, soit plus du double des ventes en France, il n'y a pas si longtemps, ce ratio était inversé...

L'Amérique, et principalement les Etats-Unis, voit les ventes augmenter de 9 % avec 19.600 robots, et cela malgré la chute dans le secteur automobile.

Mais le gros bénéficiaire, c'est l'Europe qui a tiré le marché mondial avec une augmentation de 15 % avec 34.900 unités. L'Allemagne est en grande partie responsable de ces bons chiffres avec, à elle seule, 14.900 robots, soit plus de 42 % du total. Nos voisins germaniques explosent avec une progression de +30 % en un an, tous les secteurs ayant participé à cette augmentation, y compris l'automobile. L'Italie arrive deuxième position avec 5.800 robots et une augmentation de 14 % des installations, avec l'automobile comme moteur.

Dans le peloton de queue, c'est la France qui fait figure de lea-

der pour le VDMA et l'IFR, avec 2.700 robots, soit une chute de 11 %, les ventes dans l'agroalimentaire n'ayant pas compensé la chute du marché automobile. Face à la France, les pays d'Europe de l'Est, avec la République Tchèque, la Pologne et la Russie en tête, ont bondi de 61 %.

### ROBOTS POUR 10.000 SALARIÉS

Au jeu du nombre de robots pour 10.000 salariés dans l'industrie manufacturière, le Japon reste en tête avec 310 robots, l'Allemagne arrive à 234 robots suivie par la Corée avec 185 robots, la France se situant en dessous des 100 robots pour 10.000 salariés. Et si notre pays arrive à 929 robots pour 10.000 salariés dans le secteur uniquement automobile, il a encore du travail face au Japon qui dans le même périmètre atteint les 2.100 robots, l'Italie 1.772 et l'Allemagne 1.439.

Pour 2008, les tendances sont plutôt optimistes pour l'IFR. Le premier semestre aurait vu les ventes augmenter de 8 %, avec une baisse remarquable au deuxième trimestre, ce qui fait penser que l'augmentation pour l'année 2008 devrait tourner autour des 4 %. L'Europe devrait augmenter de 6 % dans le même temps. ■