PLANÈTE ROBOTS

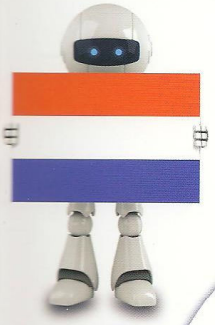
PLANÈTE ROBOTS

NOUVELLES TECHNOLOGIES DU FUTUR

ROBOCUP 2013
LA COUPE DU MONDE DE FOOTBALL DES ROBOTS

SEPTEMBRE - OCTOBRE 2013 - NUMÉRO 23

DOSSIER :
LA HOLLANDE, L'AUTRE PAYS DU ROBOT



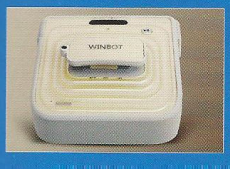
LA MAISON DU FUTUR
DOMOTIQUE ET ROBOTS À LA MAISON

ROBI UN ADORABLE PETIT ROBOT

TUTORIEL :
FABRIQUEZ VOTRE PROPRE ROBOT BASCULE

Qbo LE ROBOT OPEN SOURCE

L 11849 - 23 - F: 5,90 € - RD



TEST WINBOT
LE ROBOT LAVEUR DE VITRES... GAGNANT ?...

ASK NAO
UN ROBOT À L'ASSAUT DE L'AUTISME

FIRST CLASS ROBOTICS

OU COMMENT FABRIQUER UN ROBOT DE SERVICES, AUTONOME, FIABLE ET PERFORMANT SANS ÉCRIRE UNE SEULE LIGNE DE CODE !

Numero 1 et Bernard Marti.

Si l'on considère les problèmes de sécurité liés aux possibles « bugs programme » de la majorité des robots actuels et les conséquences juridiques qu'ils impliquent, la cohabitation homme-robot paraît bien compromise… Existe-t-il alors réellement un futur pour la robotique de services sans un avènement des robots insectoïdes ?…

Si l'on considère les problèmes de sécurité liés aux possibles « bugs programme » de la majorité des robots actuels et les conséquences juridiques qu'ils impliquent, la cohabitation homme-robot paraît bien compromise… Existe-t-il alors réellement un futur pour la robotique de services sans un avènement des robots insectoïdes ?…

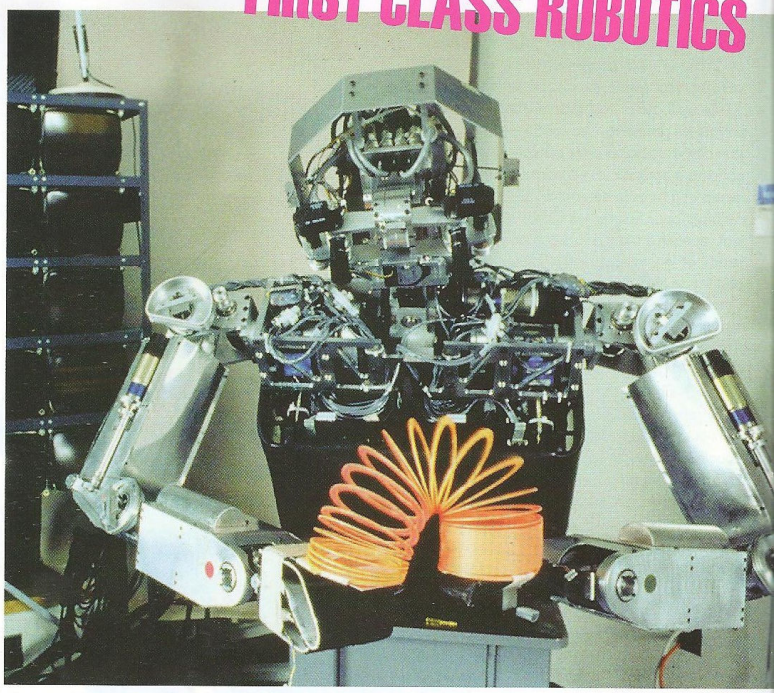
Une opinion que partagent depuis maintenant vingt-cinq ans Bernard Marti, le directeur du département robotique de la société *First Class Robotics* (*http://firstclass.robotics.online.fr*) et Rodney Brooks (*http://people.csail.mit.edu/brooks*), le directeur du laboratoire d'Intelligence artificielle du MIT sur l'utilisation généralisée des robots de services de type insectoïde… Déjà connu en France et en Europe pour ses simulateurs équipés d'un casque virtuel, qu'il fabriqua en première mondiale en 1997 pour la société NOVA- Robotics France (dont il était le directeur), Bernard Marti est diplômé en électronique, en détient un autre d'ingénieur en informatique — ainsi que deux autres en *Computer Technology*, obtenus aux États-Unis, pour la maintenance et l'installation des plus gros ordinateurs du monde (jusqu'à douze tonnes d'électronique). Il a aussi obtenu, en 1985, un diplôme au pôle robotique de l'INSA de Lyon (où il a passé cinq ans) et a pu y travailler sur les premiers robots de troisième génération, capables d'auto-

FIRST CLASS ROBOTICS

l'homme pour effectuer des actions élaborées… En effet, il se révèle inutile de doter un robot d'un processus de connaissance complexe. Il suffit, pour certaines actions, de l'organiser autour de comportements cohérents comme *Avancer* ou *Éviter les obstacles* — chacun d'entre eux étant programmé comme un réflexe dans ses circuits électroniques, où un lien direct est câblé entre perception et action. Et quand telle valeur enregistrée en temps réel par les capteurs survient, le robot déclenche alors automatiquement et dans la seconde un ensemble de commandes vers ses moteurs, grâce à sa logique câblée.

Rodney Brooks prouva la cohérence de ses conceptions en construisant (en 1987) un premier robot nommé Allen, doté de trois types de comportement, rangés en pile sur trois niveaux. Le premier correspondait à l'instruction *Éviter les obstacles* : l'engin restait immobile au milieu d'une pièce mais se déplaçait si quiconque s'en approchait, évitant la collision en fonction des données fournies par ses capteurs. Le deuxième consistait à *Suivre les murs*, ce que faisait l'engin tout en respectant l'ordre *Éviter les obstacles*. Quant au troisième niveau, *Trouver une porte* (ou plutôt trouver un trou dans le mur…), il lui permettait de passer par toute ouverture trouvée le long d'un mur sans heurter les bords, toujours en application du comportement *Éviter les obstacles*.

Ainsi, nul besoin d'un système de reconnaissance de la notion de porte pour être capable de sortir de n'importe quelle pièce sans se cogner. Un résultat qui laissa bouche bée les spécialistes en ébranlant leur certitude qu'une telle performance ne pouvait être atteinte sans que le robot traînât derrière lui un superordinateur, avec ses programmes et une énorme base de données… Visionnaire, me direz-vous ? Eh bien non, ce type de robots existe dans l'ombre depuis plus de vingt ans. Ils sont animés par une intelligence câblée sans faille garantissant une fiabilité proche des 100 % et exempte de bugs programme, avec des réactions et des prises de décision quasi immédiates. Tout cela a permis de construire un robot utilisable sans programmation pour un budget très réduit en comparaison de celui d'un robot équivalent sur le marché actuel, qui coûte plus de 100 000 €. Avec toute la lourdeur de mise en route qu'il implique en fonction du travail à réaliser — et dont la programmation est réservée à des professionnels du secteur, ce qui exclut de fait toute utilisation libre « grand public ».



Cog au milieu des années 90, un robot mis au point par Rodney Brooks.

DIMINUER LES COÛTS

Prenons un exemple : votre cahier des charges consiste à acheter un robot de services pouvant vous suivre partout et porter vos courses dans les magasins, tout en consommant un minimum d'énergie et en fonctionnant plus de quatre heures d'affilée… La réponse des fabricants qui commercialisent des robots dotés de pieds ou de roues vous coûtera de 100 à 300 000 €, alors que la réponse de Bernard Marti à ce même cahier des charges serait : « *Achetez un caddie doté de deux roues pour un coût moyen de 10 € ; il vous offrirait un service quasi identique avec moins de contraintes et surtout pour un investissement minimum !* » Il plaisanterait, bien sûr, mais cette réponse a pour finalité de faire réfléchir les universités et les hommes politiques sur les orientations prises par la robotique au niveau mondial depuis des décennies…

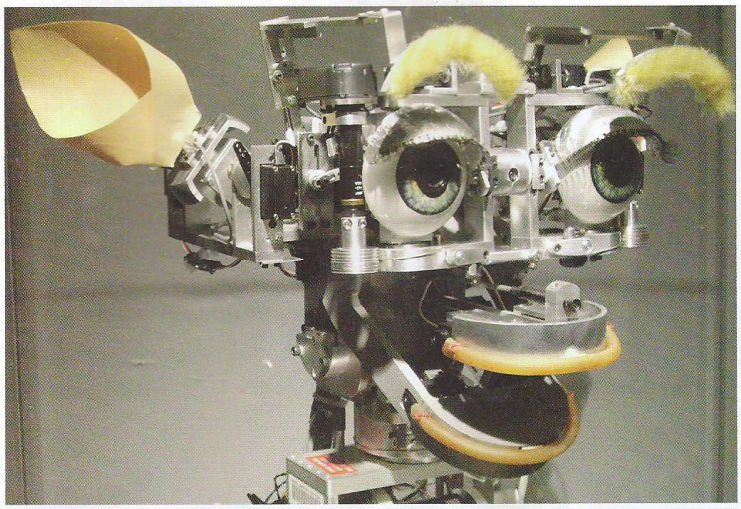
Achèteriez-vous une Ferrari pour labourer votre champ ? Non — et pourtant c'est exactement ce que vous proposent actuellement la majorité des fabricants de robots… Il existe un décalage évident entre les besoins, les performances, les budgets et les produits proposés : en clair, il n'est pas nécessaire d'être devin pour constater que ça ne peut pas fonctionner — mais tous les constructeurs, à de rares exceptions près, participent à cette fuite en avant sans prêter aucune attention aux besoins réels du marché ; il est peut-être alors temps de réagir et de proposer des alternatives viables !

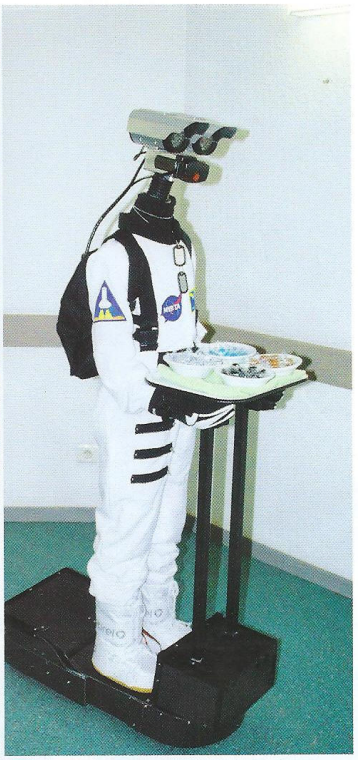
Pourquoi fabriquer un robot bipède qui coûte trois à quatre fois le prix d'un robot sur roues ou sur chenilles et dont l'unique avantage est de pouvoir monter des escaliers avec tous les inconvénients d'équilibre et de consommation d'énergie qui le caractérisent — alors qu'il coûterait moins cher au client d'acheter deux robots sur roues en en plaçant un par étage pour un prix total inférieur de 30 à 50 % et une meilleure souplesse d'utilisation ? En suivant la même logique, pourquoi doter un robot de bras uniquement pour ouvrir un réfrigérateur et prendre une boisson — alors qu'il serait si simple d'installer une trappe sur la porte, commandée électroniquement, qui laisserait tomber la boisson directement sur le plateau d'un robot sans bras et cela pour une somme modique ? Tous les appareils électroménagers actuels pourraient être facilement modifiés pour s'adapter aux robots de services, en réduisant le coût de ces derniers de plusieurs dizaines de milliers d'euros et en les rendant accessibles à tous par le biais d'un gain de fonctionnalité. (Les progrès de la domotique pourraient aussi permettre d'adapter, de la même manière, les habitations aux robots pour une meilleure intégration.)

LES ROBOTS INSECTOÏDES

Depuis plusieurs années nous assistons à l'avènement de certains robots, à classer dans la catégorie des « insectoïdes », comme d'autres sont classés « aspirateurs » ou « tondeuses ». Ils remportent d'ailleurs un franc succès auprès du grand public parce qu'ils sont simples d'utilisation et vendus à un prix abordable — et sur-

"Achèteriez-vous une Ferrari pour labourer votre champ ? Non — et pourtant c'est exactement ce que vous proposent actuellement la majorité des fabricants de robots… "





Au dessus… *Kismet* (bonne fortune, en turc), un robot sociable de Rodney Brooks, en 1997 — Un robot insectoïde comme *Numero 1* peut rendre de réels services à moindre coût. — À droite… Le robot *Numero 1* de *First Class Robotics* se déplace sur roues, baissant ainsi la facture d'un robot de service.

tout exécutent un réel travail (ce qui devrait être le cas de tous les robots)…

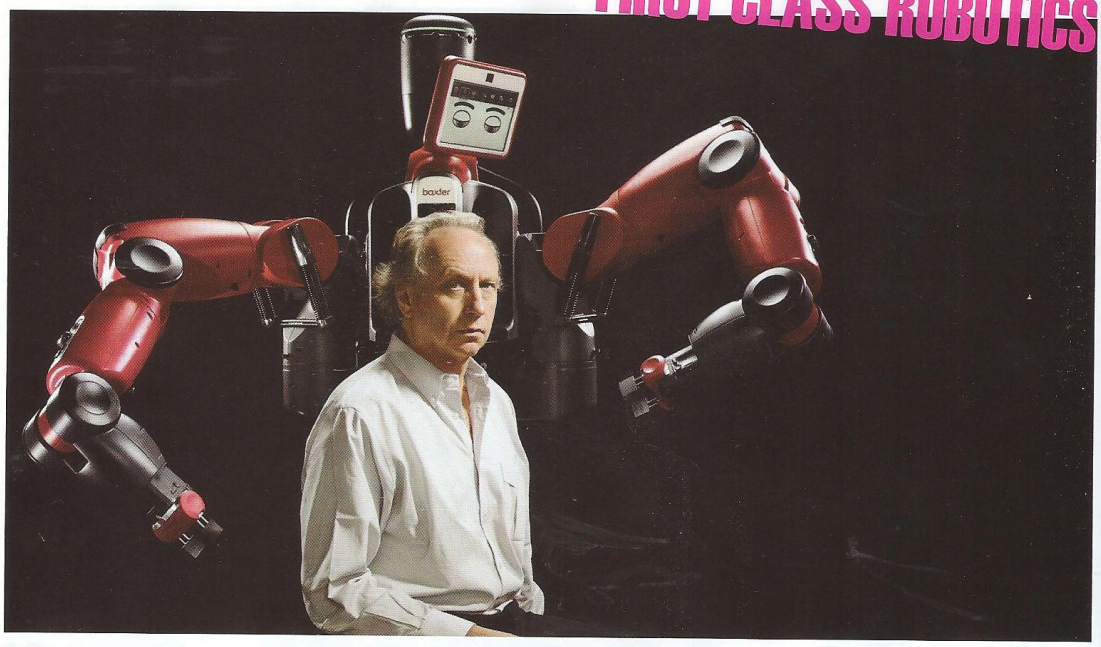
Appartenant à cette même famille, j'ai pu voir fonctionner récemment le robot *N°1* de *First Class Robotics*, actuellement en démonstration à l'hôtel B&B Lorient Caudan (il sera bientôt rejoint par *N°2*, *N°3* et *N°4*, qui sont déjà en construction). Ce robot de services insectoïde m'a surpris par sa présence, son comportement, son autonomie et la fascination qu'il engendre chez les personnes qui le croisent. Il accueille les clients en plusieurs langues et leur propose des brochures, des toasts, des boissons et des friandises (toujours en fonction du travail demandé). Un enfant de cinq ans peut faire fonctionner seul ce robot, qui ne réclame aucune programmation — quelle que soit son utilisation dans son registre de compétences — et se révèle directement opérationnel par une simple pression sur le bouton *Power On*. Bien que complètement autonome pendant toute la durée de son service, il peut en cas de besoin être télécommandé jusqu'à une distance de 500 m.

First Class Robotics propose d'ailleurs, pour un prix réduit, ses robots en location (de trois heures à plusieurs jours) et en fonction du nombre de personnes à servir, on peut disposer d'un à quatre robots capables de travailler de concert dans la même salle en se partageant automatiquement la zone de services — qui est délimitée par un système électronique très sophistiqué, apte à mesurer en temps réel la distance prédéfinie séparant le robot de sa zone de travail. Il réalise donc automatiquement un demi-tour quand il sort de ladite zone… Cette fonctionnalité inédite permet aussi de conserver les robots de façon autonome devant un stand pour une animation commerciale ou de délimiter une petite zone de services dans une grande salle.

Autre première importante pour l'avenir de la robotique de services, une agence d'intérim serait en négociation pour proposer ces robots comme intérimaires afin de servir les petits-fours ou les boissons dans des réceptions high-tech, de faire de la promotion produit chez des concessionnaires automobiles, dans des salons professionnels et dans les grandes surfaces. (Des services que propose déjà la société à ses clients.)

Encore des robots pour supprimer des emplois,

FIRST CLASS ROBOTICS



Au dessus… Rodney Brooks et Baxter, sa dernière création. — À gauche… *Numéro 1* est vêtu d'une tenue de cosmonaute. Son nom serait-il une analogie au fameux Numéro 5 du film *Short Circuit* ?

me direz-vous ? Eh bien non ! Le traiteur et son personnel seront présents sur le site, ainsi qu'un ingénieur de la société qui supervisera pendant toute la durée du service le fonctionnement des robots : seul le travail fastidieux consistant à passer avec un plateau au milieu des invités de façon répétitive sera assuré par les robots…

Cette collaboration homme-robot porte d'ailleurs un nom : la *cobotique* (ou robotique collaborative).

Ces robots de forme humanoïde mesurant 1 m 55 peuvent être habillés en fonction de l'animation et plusieurs tenues sont disponibles. Autre détail intéressant : ils peuvent porter des charges de plus de 50 kg et cela pendant plus de dix heures, sans prendre aucune pause grâce à leurs quatre batteries de 12 V embarquées. Le *N°1* possède une boîte noire qui filme tout son service et ses interfaces vocales présentent les produits qu'il sert quand il croise un invité (ce qui lui permet aussi de s'excuser quand quelqu'un le bouscule par inadvertance).

Consciente que la robotique de services doit aussi savoir s'adapter au handicap, *First Class Robotics* a équipé ses robots d'un système d'approche sonore, qui peut être validé, émettant alors des bips courts de plus en plus rapprochés et un bip continu quand le robot se place devant la personne. Un non-voyant peut ainsi se servir — une véritable première ! Et pour la connexion WiFi, la visioconférence, la téléprésence ou une présentation multimédia, le robot peut être équipé à la demande d'une tablette tactile et d'un système de reconnaissance de personnes ou d'objets, basé sur l'utilisation de transpondeurs RFID.

Si un jour, comme Nissan, Toyota ou Honda, la marque automobile Dacia décidait de fabriquer des robots de services, il s'agirait à coup sûr de robots dont la conception serait très proche de celle de *N°1* — vu sa fiabilité, l'absence de gadgets inutiles et surtout son coût de fabrication unique sur le marché actuel de la robotique. Et j'espère que cette approche inédite vous aura fait découvrir une autre voie pour la robotique de services ! Elle pourrait peut-être donner naissance à une robotique hybride (avec l'IA utilisant le meilleur des deux mondes). Petite information : *First Class Robotics* prévoit d'organiser, dès le mois de septembre 2013, des week-ends de la robotique de services en Bretagne, afin de développer ce secteur et de l'adapter aux demandes du public… (Je vous tiendrai bien sûr informés de ces événements.)

Paul Martins