



HAL
open science

Vers un robot humanoïde de compagnie

Françoise Breton, Bernard Espiau

► **To cite this version:**

Françoise Breton, Bernard Espiau. Vers un robot humanoïde de compagnie. Collection "20 ans d'avancées et de perspectives en sciences du numérique", 2012, 2 p. hal-00813437

HAL Id: hal-00813437

<https://inria.hal.science/hal-00813437>

Submitted on 15 Apr 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vers un robot humanoïde de compagnie



BIP 2000, robot bipède anthropomorphe : les chevilles et les pieds - © Inria / Photo A. Eidelman

En 1998, la présentation du robot humanoïde de Honda, après 10 ans de travaux secrets, marque un tournant dans la recherche sur les robots humanoïdes. Cette preuve de faisabilité motive une recherche qui peut désormais s'appuyer sur l'évolution fulgurante des technologies et des matériaux. L'enjeu aujourd'hui est de réussir à doter ces robots de suffisamment d'intelligence pour qu'ils puissent rendre des services.

Témoignage de **Bernard Espiau**, responsable du projet BIP (robot bipède) à Grenoble, puis directeur du centre de recherche d'Inria Grenoble - Rhône-Alpes de 2001 à 2007.

Depuis 5 à 10 ans, le grand public s'est familiarisé avec les petits robots humanoïdes. Il accepte aujourd'hui l'idée de partager sa vie avec de tels compagnons, que ce soit pour le jeu, la formation ou l'assistance aux personnes âgées ou handicapées, voire comme traitement thérapeutique dans certaines maladies psychiatriques.

Mais jusqu'à la fin des années 1990, on n'avait jamais vu de robots humanoïdes autonomes de taille et de poids compatible avec une forme humaine et capable d'effectuer quelques tâches de base. Il existait des prototypes, des solutions partielles, pour les jambes par exemple, mais souvent alimentés et contrôlés de l'extérieur. La présentation par Honda de son robot Asimo en 1998, après 10 ans de recherches secrètes, a démontré la faisabilité de l'entreprise et crédibilisé la recherche dans ce domaine.

C'était important car beaucoup de détracteurs jugeaient la chose impossible du fait de tous les problèmes qui devaient être résolus dans un tel robot : contrôle de l'équilibre de la marche, capteurs multiples performants et peu encombrants (de vision, de sons, de position, de mouvements,...), autonomie en énergie, structure légère, capacités de traitement très importantes et de petite taille, etc. Honda avait réussi à intégrer toutes ces difficultés technologiques dans un robot de taille raisonnable.

A peu près à la même période, toutes ces technologies ont évolué de façon exponentielle comme en témoignent, par exemple, les processeurs graphiques et les capteurs de vision miniatures et performants qui équipent aujourd'hui nos téléphones portables. Cela réglait beaucoup de ces problèmes d'intégration.

“ Un défi important : tenir debout et marcher ”

Un autre élément important, du point de vue scientifique cette fois-ci, pour la réalisation de ces robots, est que nous avons par ailleurs bien progressé sur le contrôle de la stabilité de la station debout et de la marche dans les conditions réelles. Les difficultés principales sont par exemple de monter les escaliers, de se rattraper en cas de risque de chute imminente, etc.

Inria a beaucoup contribué à cet aspect et au contrôle du mouvement en général. Nous avons réalisé le premier prototype européen sur la marche qui a été présenté en 2000 à l'exposition universelle de Hanovre.

Ces travaux sur la marche ont aussi des retombées intéressantes dans d'autres disciplines, notamment dans le domaine de la santé pour concevoir des prothèses, des exosquelettes ou bien faire marcher un paraplégique par électrostimulation fonctionnelle.

Un petit robot compagnon

Des progrès énormes ont été réalisés pour assurer une marche stable aux robots anthropomorphes mais il y a encore aujourd'hui beaucoup de recherches à faire pour obtenir des algorithmes de commande permettant d'améliorer la robustesse et la fiabilité des mouvements.

Un chercheur de l'équipe Bipop, Pierre-Brice Wieber, travaille depuis quelques années en étroite collaboration avec la société française Aldebaran dans le but d'améliorer la marche des petits robots Nao. Ces robots programmables de 58 cm de hauteur et d'apparence attrayante sont destinés, à terme, au grand public pour des activités ludiques ou de services.

Aujourd'hui ils sont utilisés comme plateforme de recherche par plus de 450 laboratoires, notamment pour développer des compétences sur le comportement social indispensable à leur interaction avec les humains.



© Inria / Photo H. Raguét

Et dans 20 ans ?

Bernard Espiau, directeur scientifique adjoint de 2006 à 2011.



© Inria / Photo R. Lamoureux

« Il est indispensable maintenant que les robots acquièrent de plus grandes capacités à comprendre le monde et à interagir avec lui. Ils sont actuellement moins efficaces qu'un enfant de trois ans, ce qui est tout à fait réhabilitaire pour en faire un compagnon utile. Mon espoir est que l'on progresse dans ce domaine très difficile de l'intelligence robotique. Il existe aujourd'hui deux écoles qui ne donnent satisfaction ni l'une ni l'autre. Une approche consiste à modéliser le monde extérieur, mais tout ne peut pas être modélisé ! L'autre procède par apprentissage mais ce qui est appris est beaucoup trop sommaire et demande trop de temps. Il me semble que la progression en autonomie des humanoïdes proviendra de la combinaison de ces deux approches. »

Dates clés

- **1998** : Honda rend public son robot Asimo après 10 ans de travaux secrets.
- **2000** : le robot anthropomorphe Bip d'Inria est présenté dans le pavillon français de l'exposition internationale de Hanovre. C'est le premier robot européen de cette envergure et une étape technologique pour modéliser la marche.

Numérique & société

- **2005** : les robots de compagnie au Japon.

Au Japon, il existe un engouement de la population pour les robots de compagnie: l'exposition universelle d'Aichi en 2005 présente plus de 100 robots différents. Les pouvoirs publics nippons sont persuadés que la société de demain aura besoin de robots pour faire face au vieillissement de la population et aux besoins d'aide à domicile. Le marché global de la robotique au Japon est estimé à 5 milliards d'euros en 2005 avec une prévision à plus de 60 Milliards en 2025.

Source : rtflash.fr

- **2013** : Emox, le robot de compagnie

La société Awabot a présenté au salon "Futur en Seine" l'Emox, un robot de la taille d'un petit chien dont la commercialisation est prévue en 2013. Cette machine se connecte au WiFi et peut détecter les émotions de ses utilisateurs.

Source : Clubic.com

1992 - 2012



- Collection "20 ans d'avancées et de perspectives en sciences du numérique" par les chercheurs d'équipes Inria de Grenoble et Lyon.
- www.inria.fr/20ansgrenoble

© Inria - Editions Victoria