



## deux robots au service de la santé

Soulager l'être humain dans ses tâches rébarbatives ou dangereuses, telle est la destinée du robot. Dans les années 60, comme en témoigne le célèbre dessin animé « les Jetsons », on s'imaginait que le robot remplacerait l'homme dans ses corvées quotidiennes. Nous sommes en 2008 et si depuis de nombreuses années les robots accompagnent les industriels, l'armée, et même les enfants en mal d'affection, la robotique de service commence seulement à se développer... Mettre les robots au service des personnes dépendantes, utiliser les machines comme thérapie préfigurent les nouveaux défis de la robotique d'assistance, une science qui compte encore peu de chercheurs, mais qui semble promise à un bel avenir. En effet, d'ici 2010, le nombre des personnes âgées devrait dépasser les 5,5 millions en France, soit plus de 8 % de la population (sources Ined). Il est essentiel d'encourager les progrès de la domotique, afin que ces personnes puissent au maximum conserver leur autonomie, de façon à rester à domicile le plus longtemps possible. La difficulté réside toutefois dans la capacité à développer une coopération homme / machine adaptée à chaque besoin. Les deux exemples que nous vous proposons de découvrir illustrent ces nouvelles tendances. Tandis que le premier (Sam) apporte une aide sur les plans physique et matériel, on prête au second (Paro) des vertus thérapeutiques.

Sam, un robot qui bientôt apportera le journal

Le 14 octobre 2008, Le centre de rééducation et de réadaptation fonctionnelle de Berck-sur-mer, situé sur les bords de la côte d'Opale, a accueilli un étrange visiteur. Sam, c'est son surnom (pour Synthetic Autonomous Majordom) ressemble à une machine à laver montée sur roulettes dont surgit un bras articulé. Ce petit robot, qui n'est encore qu'un prototype, a pour fonction de ramener des objets aux personnes qui sont dans l'incapacité de se déplacer. Après un premier essai auprès de patients atteints de tétraplégie à Kerpape il y a trois mois, il poursuit courageusement sa phase de tests.

Commencé à la fin de l'année 2006, le projet Anso-Sam associe deux éléments issus de la robotique. Le premier, appelé Manus, est un bras à six articulations terminé par une pince, dont le mécanisme a été mis au point par une société néerlandaise il y a quelques années. Fixé à l'accoudoir du fauteuil électrique, il permet au patient de saisir des objets, mais implique un déplacement de celui-ci. De plus, il peut s'avérer encombrant lorsqu'il s'agit de franchir une porte. Afin de pallier ces inconvénients, Manus a été associé à une plateforme mobile déjà industrialisée en Allemagne.

C'est le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), dont les premiers travaux ont consisté à mettre au point des robots capables de se substituer à l'homme dans les centrales nucléaires, qui s'est occupé de la technologie. Grâce au soutien de la Fondation des Caisses d'Epargne pour la Solidarité ainsi qu'à l'association Approche, Sam est sorti du cadre de la recherche pure et entame son cheminement vers une commercialisation future.

L'arrivée du robot dans un logement nécessite une préparation d'environ deux jours. L'innovation réside dans la scénarisation de l'ensemble des trajets qu'il sera amené à effectuer dans l'appartement. Il faut aussi déterminer des zones interdites, comme les tables ou les chaises qui, à cause du vide en-dessous, sont difficiles à détecter. Afin que le résultat, assimilable à un amas confus de segments de droites, soit lisible, les opérateurs y superposent un plan d'architecte.

Voyons maintenant ce que Sam a dans le ventre. Un patient alité souhaite qu'on lui apporte de l'eau. Depuis son ordinateur, il commande au petit robot de se rendre dans la cuisine. Ce dernier reçoit l'information par Wifi et part en expédition dans la pièce désignée sur l'écran. Une fois sur place, Sam filme les lieux, de manière à ce que le patient repère la bouteille d'eau laissée sur le plan de travail. Il lui suffit ensuite de tracer un cadre autour de l'objet puis de cliquer dessus pour que Sam s'en empare et le lui rapporte. Pour cela, il utilise les deux caméras stéréoscopiques installées de part et d'autre de sa pince (cette innovation ayant fait l'objet d'un projet antérieur, du nom d'Aviso). Celle-ci dispose d'un capteur optique destiné à confirmer la prise de l'objet et d'un capteur de pression pour éviter qu'il ne tombe. Ses capteurs sont capables de détecter un obstacle imprévu (comme une personne par exemple), et le robot s'arrête à trente centimètre de celui-ci.

Les patients encore valides utilisent une souris ou un trackball. Les autres contrôlent l'écran avec la tête, à l'aide d'une caméra infrarouge qui suit le mouvement d'une pastille collée sur le front. La capacité de leurs membres ou de leur souffle suffit à actionner le clic de cette souris un peu particulière. De plus, l'interface a été conçue pour être maîtrisée en moins de vingt minutes.

Si Sam peut rendre un peu de leur autonomie aux personnes qui n'en ont presque plus, il doit encore être amélioré. En effet, sa pince manque encore de fiabilité et ne peut attraper que des objets placés à la verticale (Sam n'est pas encore capable de saisir une feuille de papier tout seul) et ses capteurs ne détectent pas les tout petits objets au sol, comme une chaussette qui traîne. De même, s'il peut éviter la plupart des obstacles, il arrive qu'il ait du mal à se relocaliser.



Paro, le robot bébé-phoque

Il existe un autre versant de la robotique d'assistance, principalement développé en Asie et dont l'objectif est de reconforter les personnes en perte d'autonomie.

L'isolement et le repli sur soi sont des facteurs souvent aggravants pour les maladies liées au grand âge. Afin d'apporter une aide psychologique à ces personnes, les Japonais ont lancé en 2005 Paro, un phoque en peluche truffé de capteurs, qui réagit quand on le caresse ou quand on lui parle.

Des études ont démontré que les animaux de compagnie diminuent la tension chez l'homme. Leur présence étant interdite dans les hôpitaux et dans les maisons de repos, Paro peut apporter une aide similaire. Sa douceur et son regard inoffensif font du bébé-phoque un animal attachant, raison pour laquelle les chercheurs n'ont pas hésité à le choisir. De plus, comme le phoque ne peut être domestiqué, les gens n'ont pas de repère auquel le comparer. S'il s'était agi d'un chat ou d'un chien, l'effet aurait sans doute été différent.

Paro a été testé dans une clinique accueillant à la journée des patients atteints de maladies neuro-dégénératives, comme Alzheimer. Lorsque les activités cessent et que les patients se préparent à rentrer chez eux, on assiste à une montée d'anxiété chez certaines personnes. Paro permet de détourner leur attention et contribue à atténuer ce sentiment d'insécurité. Les sondes placées sous sa fourrure antibactérienne lui permettent de réagir aux sollicitations de son entourage et d'imiter le comportement animal. Ainsi, lorsqu'un patient frotte son nez contre le sien pour lui dire au revoir, l'animal se trémousse tout en émettant des sons aigus.

Il a été prouvé qu'un robot tel que Paro, s'il ne permet pas de soigner physiquement les patients, possède des vertus apaisantes.



Paro fait sa star dans une maison de retraite au Japon

Ces exemples illustrent deux approches très différentes de la robotique d'assistance. La première, occidentale, se concentre sur l'aspect purement fonctionnel du robot, reléguant son apparence au second plan. La deuxième, principalement développée par les Japonais, s'efforce de rapprocher la machine de l'être humain en lui offrant des repères qu'il connaît, d'où la multitude de robots zoomorphes ou humanoïdes. Mais au-delà de ces différences, n'oublions pas que ces personnes œuvrent pour la même cause : notre bien-être.

interview : le Dr Michel Busnel décrit le projet Anso-Sam

C'est en 1992 que le Dr Michel Busnel, spécialisé dans la médecine physique et de réadaptation, fonde l'association Approche (association pour la promotion des plateformes robotiques concernant les personnes handicapées). Aujourd'hui à la retraite, cet ancien directeur du centre mutualiste de Kerpape à Ploëmer, près de Lorient, concentre ses travaux sur la réadaptation des patients. L'association fédère des centres de soins de suite et de réadaptation dans lesquels elle teste les aides technologiques auprès des patients, afin de savoir si ces solutions sont adaptées aux besoins des personnes en situation de handicap.

La vidéo qui suit vous en apprendra davantage sur le projet Anso-Sam, un robot au service de la santé.

pour en savoir plus

recherche et handicaps : quotidien et prospectives

le Wifi au service du handicap

Radio France : [Ces robots qui nous veulent du bien](#) :

analyses Mettre les robots au service des personnes dépendantes, utiliser les machines comme thérapie préfigurent les nouveaux défis de la robotique d'assistance, une science qui compte encore peu de chercheurs, mais qui semble promise à un bel avenir<sup>1</sup>