

SCIENCES

Sam, le robot au service des handicapés

Un centre de rééducation près de Lorient vient de tester un robot chargé d'assister des tétraplégiques.

La robotique au service des handicapés n'est plus une utopie. Nous sommes en train de franchir un pas important », s'enthousiasme le docteur Jean-Luc Le Guiet. Son Centre mutualiste de rééducation et de réadaptation fonctionnelles de Kerpape, près de Lorient, vient d'accueillir Sam parmi ses patients pendant plusieurs semaines. Le robot ne sert plus seulement à assembler des voitures, manutentionner des colis, tondre un jardin ou distraire des mômes en mal d'affection. Il aide désormais des handicapés. Sam est l'un des premiers au monde à offrir ses services aux tétraplégiques. Grâce à l'association Approche (Association pour la promotion de la robotique concernant les personnes handicapées), cette expérimentation est pleine de promesses pour tous ceux qui peinent à vivre seuls au quotidien, y compris les personnes âgées.

Le robot vient du laboratoire List (CEA) qui exploite ainsi son travail sur les automates pour le nucléaire. Comme quoi les robots ne sont pas le seul apanage des Japonais. Il ne ressemble d'ailleurs ni à R2 D2 ni au fameux chien Aibo mis au point par

Sony et aujourd'hui abandonné. « Les Européens sont mal à l'aise face à des robots d'apparence humaine, contrairement aux Japonais. C'est culturel », explique Rodolphe Gelin, du List au CEA. Sam ferait plutôt penser au capitaine Crochet avec son bras terminé par une pince. Pas de jambes non plus mais une plate-forme mobile à roues. Pour regard, il dispose de 2 caméras vidéo montées de part et d'autre de la pince. Sa navigation repose sur deux télémètres laser à balayage ainsi que des capteurs ultrasons anticollision. Rien de révolutionnaire en somme, mais pour Rodolphe Gelin, l'originalité de Sam tient ailleurs.

Interface simple et accessible

« Nous avons surtout travaillé sur l'interface pour qu'elle soit simple, et accessible même pour une personne dont les membres supérieurs ont une dextérité réduite. » Des robots de service sont déjà commercialisés dans le monde comme ceux de la société allemande Neobotix. Mais leur utilisation est prohibitive pour les handicapés.

Sam ne rend pour l'instant que de très modestes services. Il peut attraper des objets à l'autre bout d'un

appartement. A condition qu'il soit placé verticalement car la dextérité de sa pince reste sommaire. La personne désigne d'abord sur son écran une pièce où se trouve sa cible. L'information est envoyée par liaison Wi-Fi à Sam qui se dirige vers le lieu puis y filme son environnement à destination. Une fois que l'utilisateur a repéré à l'écran un verre, une bouteille d'eau ou une canette, il trace un cadre autour et clique dessus. Le robot utilise alors ses deux caméras stéréoscopiques pour saisir l'objet avant de le rapporter à son maître. La pince dispose d'un capteur optique pour confirmer sa prise et d'un capteur de pression pour éviter toute casse. Les patients ont toutefois expérimenté un manque de fiabilité dans les manipulations de Sam. Car si cette opération peut apparaître banale, la saisie est pourtant l'un des gestes les plus compliqués qu'a à résoudre la robotique. « La difficulté est de trouver un terrain d'entente, entre la représentation du robot en 2D et celle de l'humain en 3D. »

Dès son arrivée dans un logement, Sam se familiarise avec les lieux en prenant de nombreux points de repère qu'il assimile par

des segments de droites incompréhensibles par l'utilisateur. Les opérateurs plaquent par dessus ces représentations un plan d'architecte, intuitif à l'humain.

Gagner en efficacité

La représentation de l'objet à saisir pose le même problème. Le robot interprète la vision vidéo de l'utilisateur grâce à la triangulation des points obtenus par les 2 caméras. L'algorithme fait appel à la mathématique des pixels. En clair, le calculateur repère les textures sur l'objet dans chaque image et essaie d'y reconnaître le même point. « Beaucoup de technologies sophistiquées existent en laboratoire mais nous avons cherché une solution très fiable », explique le concepteur. Lors de premiers essais au CHU de Brest, leur interface s'avéra encore trop complexe, quelques icônes changèrent d'emplacement par exemple. Cette fois, à Lorient, la satisfaction semble l'emporter. « La quinzaine de patients qui l'utilisent sont enthousiastes », confirme Arnaud Verrier, ergothérapeute au centre de Kerpape. « Les plus valides utilisent une souris ou une "trackball". Les autres contrôlent

l'écran avec la tête, grâce à une caméra infrarouge qui suit le mouvement d'une pastille collée sur le front du tétraplégique. La capacité de leurs membres suffit à actionner un simple clic. »

Le travail ne manque toutefois pas pour rendre Sam suffisamment efficace pour une application commerciale. Le List veut par exemple enseigner à ses logiciels la capacité de faire glisser une feuille posée sur une table vers son bord pour mieux la saisir. Les concepteurs pensent développer un nouveau bras français, plus précis que l'actuel bras néerlandais Manus. L'industrialisation de Sam n'interviendra donc pas avant plusieurs années. « Sa spécialisation actuelle sur quelques tâches peut intéresser un établissement collectif comme une maison de retraite avec assez d'utilisateurs. Mais pas un particulier », reconnaît Rodolphe Gelin. Il faudra de fortes économies

La fiche technique de Sam :

- Conçu par le laboratoire List (CEA)
- Monté sur une plate-forme mobile
- Deux caméras vidéo
- Deux télémètres laser
- Un bras équipé de pinces
- Un détecteur anticollision



d'échelle pour atteindre un prix de 30.000 euros, celui d'un gros fauteuil. Les chercheurs sont en contact avec la société de robotique française Robosoft. Celle-ci pourrait intégrer cette technologie dans ses robots de surveillance de sites sensibles par exemple.