

# La tête sur les épaules

Par Michel Héritier

**Les robots souffrent d'une mauvaise réputation. Leurs capacités sont considérées comme limitées et on leur reproche souvent leur manque de créativité. A l'avenir pourtant, on s'attend à ce qu'ils gagnent en intelligence et en souplesse. Une équipe de recherche internationale travaillant sur le projet européen Macs escompte même doter les robots de facultés de pensée.**

Comme les humains, les robots de demain devraient être capables d'apprendre et de résoudre des problèmes. Pourtant, la question fondamentale qui se pose consiste à déterminer à partir de quel moment on peut réellement dire qu'une machine est dotée d'intelligence, et qu'elle peut effectuer de manière autonome la mission pour laquelle elle a été conçue, par exemple celle de passer l'aspirateur ou de tondre le gazon.

## Où commence l'intelligence?

La véritable notion d'intelligence commence-t-elle dès l'instant où une machine est capable d'effectuer une activité manuelle pré-programmée? «La souplesse constitue un important critère» note à ce propos Erich Rome, directeur de l'Institut Fraunhofer des systèmes intelligents autonomes (AIS) et responsable du projet européen Macs («multi-sensory autonomous cognitive systems interacting with dynamic environments for perceiving and using affordance»).

«Pour un être humain, il est normal de réagir aux événements extérieurs en faisant preuve de souplesse. Ils pensent toujours de manière fonctionnelle, c'est-à-dire en cherchant à atteindre un résultat» explique Erich Rome. Jusqu'ici, les robots travaillaient en étant axés uniquement sur un objet. Si une machine est programmée de manière à vous apporter une chaise, elle recherchera exclusivement un objet doté de quatre pieds et d'un dossier. Il ne lui viendrait pas à l'idée qu'une caisse de bière vide pourrait aussi faire office de siège.

## Percevoir et réagir à son environnement

«Si l'on veut doter une machine d'une pensée fonctionnelle, on doit lui donner la possibilité de comprendre ce que sont les choses, de la même manière qu'on l'explique à un enfant» souligne Erich Rome. «Les robots doivent pouvoir essayer et apprendre tout ce qu'il peut faire avec un objet».

Le psychologue américain James Gibson utilise pour cela le terme d'«affordance» dérivé du verbe «afford», en français offrir ou procurer. L'affordance est la capacité de l'homme de réagir à son environnement, de le percevoir et d'en exploiter les ressources.

«Dans le cadre du projet européen Macs, nous nous inspirons de la théorie de Gibson pour développer les bases d'un robot intelligent et capable d'apprendre» poursuit Erich Rome. Le chercheur de l'Institut Fraunhofer collabore étroitement avec des scientifiques de l'Université suédoise de Linköpings, l'Institut de recherche Joanneum Research, l'Institut d'étude de la cybernétique en Autriche, de même qu'avec l'Université turque du Proche-Orient. Quant à l'Union européenne, elle soutient ce projet à hauteur de 1,9 million d'euros.

## Les premiers signes de la pensée

Les chercheurs disposent de trois ans pour insuffler un brin de pensée fonctionnelle au robot Kurt 3D de l'Institut Fraunhofer de St-Augustin. Un local d'expérimentation a été créé dans lequel le robot pourra appréhender son environnement au moyen d'un bras articulé muni d'une main artificielle. On déposera toute une panoplie d'objets métalliques dans cette sorte de salle de jeu expérimentale de manière à ce qu'il puisse les attraper, les empiler et les déplacer. Ce sera par exemple des boîtes de différentes tailles, des rampes et des obstacles. Quand le robot joue avec ces objets, le logiciel de commande apprend en permanence les comportements et les interactions que ces objets ont sur l'évolution du robot au sein de son environnement.

Après un certain temps, le robot élargit automatiquement son rayon d'action. Il doit



*Le robot Kurt 3D de l'Institut Fraunhofer part à la découverte de son environnement.*

pourtant trouver comment y parvenir, par exemple en empilant des objets lourds sur un bouton pour déclencher l'ouverture d'une porte. Ou en plaçant une rampe devant les obstacles à franchir. «Dans le cadre du projet de l'Union européenne, nous allons nous attaquer à des notions fondamentales» explique encore Erich Rome. «Notre objectif est de démontrer en l'occurrence que des robots fonctionnels peuvent, tout comme les être humains, apprendre et résoudre des problèmes».

## Un monde en pleine mutation

De l'avis du directeur du projet, les structures souples de la pensée vont beaucoup modifier le monde de la robotique. «La recherche fondamentale actuelle va inspirer le développement des prochaines générations de robots. Jusqu'ici, les deux approches, l'une axée sur les objets et l'autre sur les fonctions, étaient considérées comme deux notions différentes. Celles-ci sont pourtant complémentaires» poursuit Erich Rome. «Suivant les situations qu'il rencontre, il peut s'avérer utile pour un robot de rechercher une autre manière de les aborder plutôt que de suivre aveuglément un programme prescrit d'avance. ■