

Journée d'étude

La gestualité des robots :

« Avez-vous déjà serré la main d'un robot ? »

Date Lundi 9 novembre 2015

Lieu Salle de conférence du Musée des arts et métiers, Cnam-Paris

Thématique de la journée

La gestualité des robots, gestualité et technologie

« La robotique traite du rapport que peut entretenir avec le monde réel une machine qui bouge et dont les mouvements sont commandés par un ordinateur. Ainsi, le robot se distingue-t-il à la fois de l'automate, dont les mouvements sont mécaniquement déterminés, et de l'ordinateur, qui manipule des informations mais ne bouge pas (...) ».

Jean-Paul LAUMOND, Directeur de recherche au CNRS, in. « Robotique : une récidence d'Héphaïstos » (1).

Dès 1994, à l'occasion du bicentenaire du Conservatoire national des arts et métiers, le Musée inaugurait le premier volet d'un cycle consacré aux relations homme-machine, avec son exposition éponyme « **L'Homme Machine** », tout à la fois plongée au cœur d'un mythe autant technique que littéraire — l'être artificiel, *instrument de décalque d'identité* (2) —, premier jalon d'un essai de muséographie nouvelle et dernier succès avant fermeture pour une rénovation au long cours.

Presque 20 ans et une rénovation plus tard, le Musée des arts et métiers abordait le second volet de ce cycle, avec l'inauguration le 31 octobre 2012 de son exposition « **Et l'Homme créa le robot** », dont le succès auprès du public dès les premiers jours qui suivirent son ouverture surprit ses concepteurs même : avec ses 75.000 visiteurs en à peine 3 mois, cette exposition reste à ce jour la plus visitée du Musée depuis sa réouverture en 2000, témoignant, si besoin était, de la fascination du public pour une thématique autant *totem* que *tabou*...

Car en Occident le robot, que chacun phantasme presque toujours anthropomorphe ou zoomorphe bien qu'il revête dans 99% des cas une apparence toute autre, fait autant rêver qu'il fait peur, tant nous transférons sur lui d'humaines intentions... Question de culture sans doute, puisqu'on constate qu'en la matière, les pays d'Asie par exemple sont moins inhibés.

Ainsi, présentant un état des lieux de cette discipline cinquantenaire – la robotique – qui trouve sa source dans une Antiquité qui nous donna Pandore et les mécaniciens présocratiques, cette exposition s'est efforcée de faire comprendre le degré d'autonomie atteint aujourd'hui par les robots, et se terminait, justement, par quelques mythiques *vedettes robotiques* de littérature et de cinéma, aux actions et aux gestes exagérément anthropomorphes.

Exagérément ? Oui, au moins encore pour un temps. Car même si la robotique dite comportementaliste ou bio-inspirée prend pour support les sciences du vivant, elle demeure soumise à la mécanique, aux mathématiques et aux algorithmes, qui lui donnent pour ainsi dire *corps*.

En effet, si « *le mouvement est une fonction continue du temps dans l'espace* » (1), comment un ordinateur, un super-calculateur en somme, pourrait-il s'alléger du temps de calcul nécessaire à l'action, à la réaction, pour rendre le mouvement de la machine aussi fluide, aussi *humanoïde*, que s'il était initié par un cerveau humain ? Les recherches en robotique sont motivées par cette quête de la performance calculatoire et permettent d'avancer. Mais la GESTUALITE DES ROBOTS, humanoïdes notamment, reste soumise aux moteurs liés à leurs articulations, là où l'homme dispose d'un squelette tout entier, de muscles qu'il peut mettre en tension, de nerfs, de milliards de *capteurs* sensitifs et de fonctions réflexes mues par un cerveau qui sait par nature être autonome et maintenir l'équilibre...

Chez l'homme donc, point de calculs, de bras manipulateurs mécaniques gérés par des commandes numériques, de questions de synchronicité ni de temps de réponse dépendant de la puissance de processeurs ou de traitement de signal... Et chez la machine, pas de schéma corporel acquis, pas de moteur spécialisé dans le déplacement, susceptible d'intégrer spontanément trajectoires locomotrices, variables motrices et angulaires ou maintien de l'équilibre – ô combien stratégique.

A l'heure où l'on parle de *neuro-robotique*, de *neurosciences computationnelles*, de *simplicité* (3), pense-t-on pouvoir atteindre la complexité que le vivant a su spontanément mettre en œuvre, pour faire en sorte que les robots humanoïdes se meuvent « plus humainement », ne marchent plus, par exemple, jambes fléchies dans une sorte de glissement sur le sol ?

On ne travaillerait plus alors sur leur seul système locomoteur mais, comme pour l'homme, sur une forme de centrale inertielle, de systèmes non organiques : vestibulaire pour gérer le sens de la gravité des robots, et maculaire pour les renseigner sur leur orientation dans l'espace : c'est alors la *mécanique interne* de l'homme qui viendrait directement influencer la *gestuelle technologique externe* du robot et modifier voire élargir ainsi sa capacité de mouvement...

D'ailleurs, à l'inverse, on peut considérer que la technologie a pour sa part contribué au développement voire au dépassement de notre capacité humaine de mouvement : certains exosquelettes destinés à apporter un supplément de force, à réduire les dépenses énergétiques ou à augmenter les capacités physiques de ceux – militaires, soignants, ou travailleurs de force – qui les revêtent, n'en sont-ils pas l'illustration ?

Et, davantage en prise avec notre quotidien, n'avons-nous pas sans nous en rendre compte, ajouté peu à peu à notre gestuelle de nouveaux gestes inspirés des commandes numériques qui nous entourent ?... Comment ne pas penser à la *Petite Poucette* de Michel Serre (4), cette « mutante » qui envoie des messages avec ses pouces – sollicitant au passage des zones de son cerveau différentes de celles sollicitées par l'écriture « classique » ? Désormais, avec nos doigts, nous *swipons* (5), *scrollons* (6), et *zoomons* chaque jour sur nos tablettes et téléphones portables, inventant et assimilant ainsi presque simultanément une praxéologie empiriquement transmise par la machine, qui nous était encore inconnue il y a peu...

En réalité, chaque époque n'a-t-elle pas donné naissance à ses propres *gestes technologiques* ? Celui qui, le premier, a spontanément mis son index sur son poignet pour demander l'heure n'aurait pas fait ce geste à l'époque où seules les horloges publiques d'édifices l'indiquaient. C'est donc bien la miniaturisation des mécanismes horlogers qui, permettant la création de la montre-bracelet portée au poignet, a fait apparaître ce que l'on aurait pu également qualifier en son temps de *nouveau geste technologique*.

Et, dans un tout autre registre, que dire de ce pas de danse, le *Moon-Walk*, rendu célèbre par Mickael Jackson et la culture hip-hop dans les années 80 ? Aurait-il vu le jour sans l'observation des premiers pas lunaires d'Armstrong ? En danse comme dans de nombreux domaines d'expression profondément humains, les avancées technologiques – dans ce dernier exemple, un homme curieusement harnaché marchant sur la Lune – sont à l'origine de profondes modifications de notre grand *thesaurus gestuel* (7).

Ce sont à ces questions complexes et passionnantes, dans leur dimension historique et culturelle du geste humain et de son rapport à la technologie, que cette journée d'étude est consacrée, en introduction aux autres volets que développera la programmation du Musée des arts et métiers, sur le thème des relations homme-robot.

Nathalie Giuliani – Mai 2015

(1) Jean-Paul LAUMOND, Directeur de recherche au CNRS, in. « La robotique : une récidive d'Héphaïstos ».

(2) VILLIERS DE L'ISLE-ADAM, « L'Eve future », 1886.

(3) Référence à l'ouvrage de Alain BERTHOZ, « La Simplexité », Paris, Odile Jacob, 2010.

(4) En référence à l'ouvrage de Michel SERRE, « Petite Poucette », Paris, Le Pommier, 2012.

(5) *Swiper*, de l'anglais *to swipe* : donner un coup et, par extension, sur un écran tactile « action de faire glisser l'écran d'un petit coup du bout de l'index pour passer à l'écran suivant ».

(6) *Scroller*, de l'anglais *to scroll* : faire défiler et, par extension, « faire défiler une page d'écran tactile de haut en bas ».

(7) En référence à l'article de Pascal KRAJEWSKI, Conservateur à la bibliothèque de Toulouse et spécialiste des sciences de l'art, « La geste des gestes », 2011.

Programme

9h00 Café d'ACCUEIL au Café des Techniques

Modérateur matinée, Jean-Paul Laumond

- 9h30 – 10h INTRODUCTION de la Journée par Yves WINKIN, Directeur du musée
- 10h – 10h30 **Jean-Paul LAUMOND**, LAAS-CNRS :
“Les robots sont des machines qui bougent”
- 10h30 – 10h40 Echanges avec la salle
- 10h40 – 11h10 **Milad DOUEIHI**, Chaire d'Humanisme numérique, Sorbonne Universités, Paris :
“La machine ambulante”
- 11h10 – 11h20 Echanges avec la salle
- 11h20 – 11h50 **Patrice CAIRE**, Automation Research Group, University of Luxembourg :
“Cooperative and convivial robots”
- 11h50 – 12h Echanges avec la salle
- 12h00 – 13h30 DEJEUNER au Café des Techniques
- 13h30 – 14h30 VISITE DU MUSEE avec Y. WINKIN

Modérateur après-midi, Yves WINKIN

- 14h30 – 15h **Naoko ABE**, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (EHESS) :
“La notation Laban : écrire le mouvement pour mieux le comprendre”
- 15h – 15h10 Echanges avec la salle
- 15h10 – 15h40 **Anne JORRO**, CNAM-Centre de Recherche sur la Formation (CERF) :
“Une gestualité d'appui dans l'espace de la formation”
- 15h40 – 15h50 Echanges avec la salle
- 15h50 – 16h20 **Rodolphe GELIN**, ALDEBARAN :
“Le langage corporel des robots humanoïdes”
- 16h20 – 16h30 Echanges avec la salle
- 16h30 – 17h Conclusion de la journée J.-P. LAUMOND / Y. WINKIN