

ilarity induced noncommutative geometry”, *op. cit.*; G. VITIELLO, “On the Isomorphism between Dissipative Systems, Fractal Self-Similarity and Electrodynamics. Toward an Integrated Vision of Nature”, *op. cit.*

³¹ G. VITIELLO, “Fractals, coherent states and self-similarity induced noncommutative geometry”, *op. cit.*; G. VITIELLO, “The brain is like an orchestra. Better yet, it is like a jazz combo, which doesn’t need a conductor”, *op. cit.*; G. VITIELLO, “The brain and its mindful Double”, *op. cit.*

³² L. MONTAGNIER, E. DEL GIUDICE, J. AISSA, C. LAVALLÉE, T. J. A. CRADDOCK, P. KURIAN, S. MOTSCHWILLER, A. CAPOLUPO, A. POLCARI, P. ROMANO, A. TEDESCHI & G. VITIELLO, “Water Bridging Dynamics of Polymerase Chain Reaction in the Gauge Theory Paradigm of Quantum Fields”, *Water* 9(5), 2017, 339. Addendum, *Water* 9(5), 436.

³³ P. KURIAN, A. CAPOLUPO, T. J. A. CRADDOCK & G. VITIELLO, “Water-mediated correlations in DNA enzyme interactions”, *Physics Letters A* 382(1), 2018, 33-43.

³⁴ L. MONTAGNIER, J. AISSA, E. DEL GIUDICE, C. LAVALLÉE, A. TEDESCHI & G. VITIELLO, “DNA waves and water”, *Journal of Physics: Conference Series* 306(1), 2011, 012007; L. MONTAGNIER, E. DEL GIUDICE, J. AISSA, C. LAVALLÉE, S. MOTSCHWILLER, A. CAPOLUPO, A. POLCARI, P. ROMANO, A. TEDESCHI & G. VITIELLO, “Transduction of DNA information through water and electromagnetic waves”, *Electromagnetic Biology and Medicine* 34(2), 2015, 106-112.

³⁵ M. L. MCDERMOTT, H. VANSELOUS, S. A. CORCELLI, P. B. PETERSEN, “DNA’s Chiral Spine of Hydration”, *ACS Cent. Sci.* 3(7), 2017, 708-714.

³⁶ G. VITIELLO, “Coherent states, Fractals and brain waves”, *op. cit.*; G. VITIELLO, “Fractals, coherent states and self-similarity induced noncommutative geometry”, *op. cit.*; G. VITIELLO, “On the Isomorphism between Dissipative Systems, Fractal Self-Similarity and Electrodynamics. Toward an Integrated Vision of Nature”, *op. cit.*



Zaven Paré, *Danger Will Robinson*, Huile sur toile, 150 x 200 cm (2016).

Friendly Robots (des robots compagnons)

Zaven Paré¹

Dans l'espace interstellaire de la physique relativiste, l'homme isolé, perdu parmi des milliards d'étoiles et de planètes, a transformé la sienne pour y vivre et y prospérer. L'Anthropocène s'apparente à maints égards à une robinsonnade. Contrairement à l'Utopie de Thomas More (Utopia, 1516) décrivant la Nature comme cadre idyllique, le Robinson de Daniel de Defoe arrache sa survie à une nature inimicale et clairsemée. Dans cette économie, Robinson est seul jusqu'à l'arrivée de Vendredi. Aujourd'hui, le monde technologique annonce le robot tel un nouveau Vendredi, futur compagnon nommé friendly robot.

Danger, Will Robinson !

Créé à l'image du robot Robby du film *Forbidden Planet* (Fred M. Wilcox, 1956), celui de la série télévisée *Lost in Space* (Irwin Allen, 1965) est déjà une sorte de Vendredi. Postulat d'une altérité de science-fiction, affecté d'un tronc cylindrique et rotatif, de bras terminés par des pinces mécaniques rouges à rayons laser, il a une tête en bulle de verre abritant une antenne mobile, et un panneau de contrôle avec un voyant lumineux synchronisé avec le timbre de sa voix est placé dans son torse ; par une petite porte coulissante translucide, on accède

à ses bandes perforées. Ses jambes, solidaires l'une de l'autre, offrent une certaine mobilité avec l'apport de chenilles. Équipé d'un ordinateur apte à effectuer des calculs complexes et à déduire de nombreux faits, il est pourvu de connaissances approfondies sur de nombreux sujets, comme piloter un vaisseau spatial, et de divers capteurs afin de détecter différents phénomènes et d'éventuels dangers : « *Danger, Will Robinson !* » dit-il souvent².

Par principe, les robots humanoïdes des films d'anticipation exerçant des missions d'« utilité générale » sont des « robots environnementaux



Manutention de Geminoid HI-1, Advanced Telecommunication Research International Institute (ATR), Kyoto, 2009. Photo Zaven Paré.

non théorisant ». Le robot de la série est un M-3/modèle B9 nommé « *G.U.N.T.E.R.* » pour *General Utility Non-Theorizing Environmental Robot*. Sigle qui définit déjà ce que l'on appelle de nos jours les robots sociaux : *G.U.* se réfère à la notion de majordome universel et *N.T.E.R.* pose l'axiome d'une machine capable de prendre des décisions en conformité avec les lois de la robotique. Privé de la capacité de théoriser, *G.U.N.T.E.R.*, d'une conscience limitée (celle d'un ordinateur ou même celle d'un « esclave »), n'est pas seul dans la catégorie des robots domestiques à capacités décisionnelles. Il y a aussi la Rosie des séries d'animation *Jetson* de Hanna-Barbera (1962),

et *Doraemon*, le chat-robot venu du futur, du manga de Fujiko Fujio, 1969.

Les représentations idéalisées de « servitude volontaire » commencent à jouer un rôle important dans l'inconscient collectif après guerre. Aujourd'hui, la diversité des tâches techniques incombant aux robots nécessite autant d'appareils spécialisés qu'il existe de groupes d'utilisateurs et de personnes ayant besoin d'assistance spécifique. La complexité du projet de réalisation de *majordomes universels* tels que décrits dans les récits de science-fiction reste sans doute, heureusement ou malheureusement, une utopie³. Quel serait alors, hormis la constitution de plateformes com-

plexes et enchanteresses pour la recherche pluridisciplinaire en laboratoire, l'avenir le plus probable de ces robots compagnons humanoïdes rêvés ?

Deux expérimentations récentes, menées respectivement avec le robot *coworker* Ocean One et le robot conversationnel Kirobo, dans des situations où l'homme, nouveau Robinson, se trouve isolé dans des conditions extrêmes (fond des abysses pour l'un et espace pour l'autre), font entrevoir de nouveaux types d'interactions possibles robot/environnement, mais aussi et surtout, homme/robot.

Ocean One : un compagnon des abysses

La prospection des fonds marins par des dispositifs technologiques tels les robots sous-marins autonomes, là à la fois pour explorer et effectuer des tâches dans des lieux inaccessibles à l'homme, n'est pas nouvelle⁴. L'un des derniers venus est Ocean One, robot humanoïde sous-marin archéologue, physiquement incarné (*embodiment* de ses capacités et de ses capteurs). Bâti et télé-opéré par l'équipe du roboticien Oussama Khatib (Université de Stanford), sa première mission, en avril 2016, a consisté à explorer *La Lune*, vaisseau amiral de Louis XIV ayant sombré en 1664 à une centaine de mètres de profondeur au large de Toulon. Manipulateur multifonctionnel conçu pour nager, déplacer des matériaux, des outils ou des dispositifs via des mouvements télé-robotisés, équipé de deux bras prolongés de mains à trois doigts, de caméras insérées dans ses yeux et de moteurs à hélice lui permettant de se déplacer, ce robot était relié par des câbles assurant l'interface avec la surface. La réussite de sa première mission a été unanimement saluée, le robot ayant notamment réussi à collecter quelques vestiges archéologiques. Les vidéos de la première phase de tests à 15 m de profondeur avec des plongeurs montrent des manipulations de coordination et de synchronisation de mouvements télé-opérés, parfaite illustration du *coworking* sous-marin. Alors que l'effet d'apesanteur soustrait la masse des 180 kg du robot à l'inertie terrestre et que la fluidité des gestes en milieu aquatique se fait harmonieuse, les images de cette coprésence sous-marine instaurent un fort sentiment

d'empathie, voire de compassion, vis-à-vis du robot. L'empathie signifiant s'émouvoir, se mouvoir vers l'autre, le plongeur s'avère plus préoccupé par le « bien-être » de son nouveau collègue que par le protocole des tests. Au-delà de la mission, cette phase d'opérations expose bien ce que signifie la compagnie d'un robot humanoïde. Le voir exposé également au danger, vulnérable, suscite l'envie de l'aider et de s'occuper de lui. Par la nature des interactions impliquées par sa mission, celui-ci passe de l'exploration sous marine à un rôle d'accompagnement en milieu aquatique. De l'ensemble des interactions homme/robot ressort cette sorte de vigilance mutuelle arrachant le travailleur de la mer à sa solitude. À partir d'un ensemble de tâches relativement simples (transmission d'objets ou d'outils à un collaborateur, communication minimale voire peut-être collaboration expressive et complexe), les interactions sociales avec Ocean One engendrent des scènes de coopération proches de la camaraderie.

Kirobo : Un compagnon dans l'espace

Si les dispositifs Sojourner (NASA, 1997) ou Curiosity (NASA, 2011) évoquent à l'origine de simples véhicules, à bord de l'ISS (*International Space Station*), d'autres robots ont fait depuis leur apparition en collaboration avec des astronautes (SPHERES⁵, MIT/NASA, 2006 ; Robonaut, DARPA/NASA, 2011), dotés d'interfaces semblables. Premier robot compagnon, Kirobo, petit modèle humanoïde japonais de 34 cm de haut et 1 kg, pareil à un jouet futuriste, apparaît en 2013⁶. Développé dans le cadre du *Kibo Robot Project* en collaboration avec l'agence de publicité Dent-su, l'Université de Tokyo, le Robo Garage du roboticien Tomotaka Takahashi, Toyota et la JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*), Kirobo est relié par un câble à un hardware qui garantit l'interface du langage (fonctionnalités de reconnaissance vocale, traitement automatique du langage naturel, synthétiseur de voix, système de reconnaissance faciale et d'enregistrement). L'objectif de l'expérience, conduite avec l'astronaute Koichi Wakata, est d'évaluer l'aide que peut apporter la présence d'un robot à un équipage spatial dans

l'accomplissement de sa mission. Dans cette situation rappelant celle d'Ocean One (même si l'on peut s'interroger sur l'ambiguïté résidant entre l'expérimentation scientifique et l'opération de communication), l'intérêt de ce type d'interaction demeure. On ne sait pas, en visionnant les vidéos tests, si le petit robot et son comparse astronaute échangent selon un protocole établi avec des répliques préparées, ou s'ils se livrent à une suite d'improvisations simulant spontanément une vie en harmonie à bord de l'ISS. Là aussi, l'anthropomorphisme du robot/interface, et l'idée fétichiste de la poupée, entraîne une identification. L'apesanteur rendant la face à face difficile, le petit robot semble presque plus vulnérable que l'astronaute. Cette possibilité de conversation incarnée dans le vide sidéral apparaît comme moyen de remédier à la solitude, et là encore, ce qui frappe le plus est l'attention portée à l'humanoïde devenu sujet, support de focalisation, faire-valoir, subterfuge d'altruisme ou encore palliatif de lien socio-affectif. Cet alter ego personifié le défi de la coexistence hommes/machines et délivre un message positif et optimiste sur Terre. En ce petit robot sont projetés non seulement des espoirs – grandir et progresser ensemble peut-être –, mais aussi une utopie possible. Pour le lancement de la version de poche de Kirobo, commercialisée par Toyota, le constructeur affirme qu'ayant jusqu'ici conçu ses voitures comme compagnons pour les consommateurs, ce petit robot sera un « *communication partner* »⁷. Loin de la Terre, l'investissement de l'astronaute dans cette communication, tout comme la distanciation parfois observable dans son interlocution avec cette représentation stylisée de jouet, montre que certains robots pourraient avoir la capacité de recréer une sorte de glue sociale dans des situations extrêmes.

Des robots d'utilité générale

En dehors des robots industriels, assujettis à leurs plans de travail, ou des robots *coworkers*⁸ (Ocean One, Kirobo), les robots humanoïdes devant s'insérer dans notre quotidien sont malgré tout toujours considérés avec un certain scepticisme sur leur efficacité, voire leur utilité, comme s'ils n'étaient que des gadgets.

Au-delà du premier effet miroir, ces machines asservies deviendront-elles vraiment des *friendly robots* ? Pour l'instant, robots et produits robotiques (de l'aspirateur à la tondeuse, du nettoyeur de piscine à l'animal domestique et de l'agent conversationnel personnalisé au smartphone⁹), rendent des services. Un robot cuiseur Moulinex a même été baptisé « *Robot Companion* » :

« *Il découpe, il prépare et cuit, pour tout réusir de l'entrée au dessert : ses possibilités sont infinies, puisqu'il mélange et pétrit sans surveillance, [...] il cuit, mijote, cuit à la vapeur et rissole grâce à plusieurs programmes automatiques, un mode manuel, et surtout grâce à un ensemble d'accessoires performants.* »

Ce ne sont que quelques-uns des arguments de vente, mais son efficacité automatique et automatisée en toute sécurité est notable. Faciliter le travail, l'effort, être efficace et sympathique, ne serait-ce que par le nom, n'est pas anodin pour un appareil électroménager dont il faut toujours s'occuper, et programmer et laver.

D'ordinaire, on imagine les robots sociaux comme des robots autonomes, physiquement incarnés à la façon d'humanoïdes. Leurs fonctions seraient d'interagir et de communiquer avec des humains ou d'autres agents, en s'alignant sur les règles correspondant à leurs missions et en suivant les comportements sociaux attachés à leurs rôles, voire associés à leurs personnalités¹⁰. Mais les robots utilitaires diffèrent de Vendredi, et leur présence n'est pas au centre d'une controverse comme celle de Valladolid (1550-1551)¹¹. Limités par leurs fonctions, ce sont des robots d'interaction, de service et de télé-présence, où des groupes se distinguent encore. Robot conversationnel, robot assistant ou éducatif, robot de sécurité, assistant de santé, opèrent tant en milieu professionnel, à l'hôpital, à l'école¹² que dans la vie domestique (domotique).

L'utopie du majordome universel

« Compagnon » signifie étymologiquement celui avec qui l'on partage le pain. Les robots qu'on nous promet ne partageront pas notre

pain et ne ressembleront pas aux humanoïdes de science-fiction. Mais, via d'autres dispositifs, ils partageront nos efforts physiques et les prises de décisions à impacts sociaux et émotionnels. Si de tels robots étaient en partie destinés à devenir des palliatifs à des situations d'exclusion sociale ou des besoins d'aide dans la maladie, le handicap ou la vieillesse, ils le seraient aussi dans des situations d'isolement au sens large : des *Hikikomoris*¹³ aux travailleurs ruraux. Ils ne seraient plus le seul apanage d'une génération de *yuppies* du genre *nerds*, *geeks*, *wannabees*, *hypsters*, *cellphone junkies* et autres socio-types.

Au Japon déjà, le METI (*Ministry of Economy, Trade and Industry*), le NEDO (*New Energy and Industrial Technology Development Organization*), le MHLW (*Ministry of Health, Labour and Welfare*) et l'Association pour l'assistance technique (ATA), ainsi que 130 compagnies, ont formé au niveau national cinq groupes de travail à partir de cinq priorités :

« Les dispositifs d'assistance médicalisée ; les dispositifs de surveillance de la démence sénile ; les dispositifs liés aux excréments ; les dispositifs d'aide à la mobilité et aux mouvements des personnes âgées ; et les dispositifs portables qui peuvent aider aux soins et assister les soignants¹⁴. »

Assistance en général, surveillance et sécurité, hygiène, aide à la mobilité et à la motricité, aide aux soignants, autant de marqueurs d'une nouvelle condition humaine liée à la qualité et à l'espérance de vie des populations. Parfois isolées, diminuées physiquement dans la mobilité ou mentalement et émotionnellement pour prendre des décisions, en des situations récurrentes, nouvelles ou extrêmes, les personnes âgées créent de nouveaux besoins qui seront le principal défi de la prévention sociale, du Design Universel et de l'UX Design (*Design User Experience*), des objets connectés et de certains robots. Néanmoins, si la robotique peut s'inscrire dans une volonté d'humanisation de lutte contre la précarisation de certaines conditions de vie, elle ne sera pas pour autant anthropomorphique. Les expectatives de capacités sociales, projetées

dans *G.U.N.T.E.R.* et les autres robots environnementaux non théorisant, ne sont pas pour demain. Pour l'instant, seuls les robots créés pour s'adapter aux environnements extrêmes (fonds abyssaux et espace), présentent de véritables avancées pour des robots humanoïdes. En définitive, les robots humanoïdes continueront à être rares. Par contre, il y aura sûrement de la robotique dans toutes sortes de nouveaux biens de consommation, jusqu'aux plus fantaisistes, qui « révolutionneront » nos modes de vies et notre quête affective en relation avec les objets, telle une actualisation de *La plainte du progrès* de Boris Vian (1955).

¹ Escola Superior de Desenho Industrial. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

² « Danger, Will Robinson ! » trouve son origine dans la série télévisée, lorsque le robot prévient le jeune Will Robinson d'une menace imminente.

³ Le robot humanoïde Asimo a été abandonné après plus de vingt ans d'investissements et de succès technologiques de Honda.

⁴ Dans la filiation du premier engin aquatique radiocommandé par Tesla en 1898, des engins sous-marins télérobotisés sont développés par diverses entreprises à partir des années 1960 : Atlas Elektronik, Bluefin Robotics, Hydroid, International Submarine Engineering Ltd, Kongsberg Maritime, OceanScan et Teledyne Gavia.

⁵ *Synchronized Position Hold, Engage, Reorient, Experimental Satellites*.

⁶ Longtemps les *tins toys* de robots ont été associés à des *tins toys* de *space rockets*.

⁷ www.youtube.com/watch?v=udff-twzkyzZg

⁸ Tel Baxter, Rethink Robotics, USA, 2013.

⁹ Roomba (2002) ; MowBot (1969) ; Aqua-Vac System (1967) ; Aibo (1999) ; Jibo (2017) ; Siri (2011).

¹⁰ C. BREAZEL, *Designing Sociable Robots*, Cambridge, MIT Press, 2002.

¹¹ Débat qui met en équivoque le statut des indiens et des noirs vis-à-vis de celui des blancs. F. B. DE LAS CASAS, *Histoire des Indes*, Paris, Éditions du Seuil, 3 vols, 2002.

¹² Pepper (2014) ; Hugvie (2012) ; Nao (2007) ; Robo Helper (2012) ; Walking Assist Device (2008) ; HAL, (2013) ; iCat (2005).

¹³ Hikari (2017) ; EffiBot (2009).

¹⁴ Z. PARÉ, *L'âge d'or de la robotique japonaise*, Paris, Les Belles lettres, coll. « Japon », série « Études », 2016.

Heidegger and McLuhan: The computer as component* Michael Heim (1993) – part two

Language Machine is Our Destiny

Soon after trading in my electric typewriter for a portable computer in 1983, I came to believe that the machine in my hands was indeed the language machine of Heidegger's speculations. The "language machine" was Heidegger's groping term for the incipient phenomenon of word processing. Of course, word processing did not exist in Heidegger's lifetime, at least not as a cultural phenomenon. It existed only in the dreams of inventors like Doug Engelbart and Ted Nelson. Although he did not see the word processor, Heidegger did have a keen eye for the philosophical implications in the shift of writing technologies. He saw in writing technology a clue to the human relationship to language and to our awareness as beings embodied in the world:

"Not by chance does modern man write 'with' the typewriter and 'dictates' -- the same word as 'to invent creatively' [Dichten] -- 'into' the machine. This 'history' of the kinds of writing is at the same time one of the major reasons for the increasing destruction of the word. The word no longer passes through the hand as it writes and acts authentically but through the mechanized pressure of the hand. The typewriter snatches script from the essential realm of the hand--and this means the hand is removed from the essential realm of the word. The word becomes something 'typed.' Nevertheless, mechanical script does have its own, limited importance where mechanized script serves as a mere transcription for preserving handwriting, or where typewritten script substitutes for 'print.' When typewriters first became prevalent, a personal letter typed on a machine was regarded as a lapse of manners or as an insult. Today, handwritten letters slow down rapid reading and are therefore regarded as old-fashioned and undesirable. Mechanized writing deprives the hand of dignity in the realm of the written word and degrades the word to a mere means for the traffic of communication."

Heidegger focuses on the increasing typification brought about by modern rationalist

models of standardized intelligibility, models which underscore the advantages of repetition and instant recognition.

Heidegger's criticisms of the typewriter are somewhat off the mark now that the personal computer has replaced the mechanical typewriter. Unlike the typewriter, the word processor guides the hand into a nonmechanical process. The fingers on the keyboard might just as well be a voice that activates the information device, for the computer removes the writing activity from script and mechanical imprints. Word processing can also have a graphic interface which brings the hand back to bodily gestures like pointing and moving things around with a graphic pointing device or mouse. The actions are done in an already typified, digitized element. Unlike the typewriter, the computer does not simply replace direct hand movements with the industrial-mechanical action of springs, pulleys, and levers. The information environment allows gestures to work in ways that leave behind the industrial machine with its cumbersome but efficient mediation of human energy and attention. The electronic element shifts the quality of action to another level. The formulation of ideas on a word processor can establish impersonality while achieving a directness and flexibility undreamt of with the typewriter.

Heidegger sensed the power of the machine as an agent for changing our relationship to the word. In fact, the word processor changes our relationship to written language at least as much as the printing press. Nor can scholarship go unchanged. Heidegger correctly feared that electronic digital text might absorb his own work. In 1967, he feared that a rising tide of information might soon swallow his own writings:

"Maybe history and tradition will fit smoothly into the information retrieval systems which will serve as resource for the inevitable planning needs of a