



LE SIMULACRE DU LIBRE ARBITRE

UN LABORATOIRE DE ROBOTIQUE

ZAVEN PARÉ

Au Japon, des laboratoires de télécommunication étudient l'effet de présence des robots, de l'interface de leur peau à la programmation de leurs comportements sociaux. Ces robots constituent des plateformes d'expérimentation qui permettent de perfectionner la technologie d'une future population d'androïdes.

À Kyoto comme à Osaka, on observe les infimes mouvements et les humeurs d'androïdes de divers types : *geminoids* et *telenoids* (figures emblématiques des dernières recherches) sont comme des patients prêts à être étudiés ou comme des comédiens prêts à être dirigés : des acteurs machiniques, des humanoïdes¹ entre deux états ou parfois même des androïdes² dont l'apparence humaine nous en apprend plus sur nous-mêmes que sur l'ingénierie.

Au bout du couloir d'un laboratoire de l'Advanced Telecommunications Research³ (au Japon), un robot en plastique attend, debout. Lui et moi, nous nous observons du coin de l'œil. Qu'attendons-nous ? Chacun de notre côté, nous préparons une feinte pour réagir à la première approche. Le robot fascine, mais avant que nous entrions en communication avec lui, sa présence dérange ; il semble vouloir l'impossible... Sur la carcasse de son torse noir est écrit son nom : Robovie. Les trois dernières lettres de ce qui est en fait une marque de fabrique confirment une ambition : lui conférer une activité qui pourrait changer son statut d'objet. Les robots ne sont pas comme les autres machines qui, à certains moments, s'arrêtent de fonctionner. En général, ils ne sont ni dans l'agitation fébrile et la suractivité mécanique d'un jouet, ni dans l'interaction qui surchauffe les circuits d'un mixeur. Quelquefois, le robot semble soudainement frémir ; mais peut-être n'est-ce que l'éclat d'une lampe dans son regard vitrifié.

GEMINOID F, UN JOUR DE PRINTEMPS

Le 11 avril 2010, à Tokyo, pour une présentation à la presse, l'entreprise Kokoro (filiale animatronique de Sanrio) a sorti l'une de ses nouvelles machines et l'a habillée en femme. Ce nouvel androïde, appelé Geminoid F, est le dernier *actroid* d'une généalogie d'androïdes (parmi lesquels on compte HI-1, connu pour avoir été conçu à l'image de son créateur, le professeur Hiroshi Ishiguro de l'université d'Osaka). Mais que peut-on attendre de ce joli visage robotisé et de son sourire ?

Le professeur Ishiguro aime expliquer que le développement des robots porte principalement sur l'étude de leurs mouvements, que la robotique s'intéresse davantage à la façon dont-ils bougent qu'à leur apparence. À l'inverse de la démarche la plus répandue, son laboratoire a décidé d'étudier l'acceptation des humanoïdes par les humains et, au département des systèmes adaptatifs de l'université d'Osaka⁴, l'objectif est d'envisager nos relations toujours plus étroites avec les robots. Du simple salut de la main de l'humanoïde Wakamaru, et du regard de l'Actroid Repliee Q2, à la conversation engageante de l'androïde Geminoid F, les étapes se multiplient sur plusieurs plateformes d'expérimentations à la fois. Wakamaru, humanoïde électroménager développé par l'université d'Osaka en collaboration avec les laboratoires d'ATR et fabriqué par Mitsubishi, est un robot de compagnie, un *friendly robot* produit à deux-cents exemplaires. De cette production normalement destinée à l'usage domestique, l'un a été offert pour le show-room de son designer, Toshiyuki Kita, et une trentaine a été cédée aux laboratoires du professeur Ishiguro qui avait collaboré à son élaboration. Parmi eux, deux exemplaires, devenus les acteurs de deux pièces de théâtre créées par le metteur en scène et dramaturge Oriza Hirata, sont stationnés à leurs bornes de rechargement dans le laboratoire des humanoïdes interactifs de cette université. En dehors de leur travail d'acteur, ils participent à ces expériences sur les relations entre les humains et les robots et entre les humains via des robots.

¹ Humanoïde (19^e siècle) : être proche de l'humain d'un point de vue zoologique, mais le plus souvent imaginaire (science fiction).

² Androïde (17^e siècle) : automate, robot de forme humaine. La forme féminine « andréïde » a été ironiquement employée par Villiers de L'Isle-Adam dans *L'Éve*

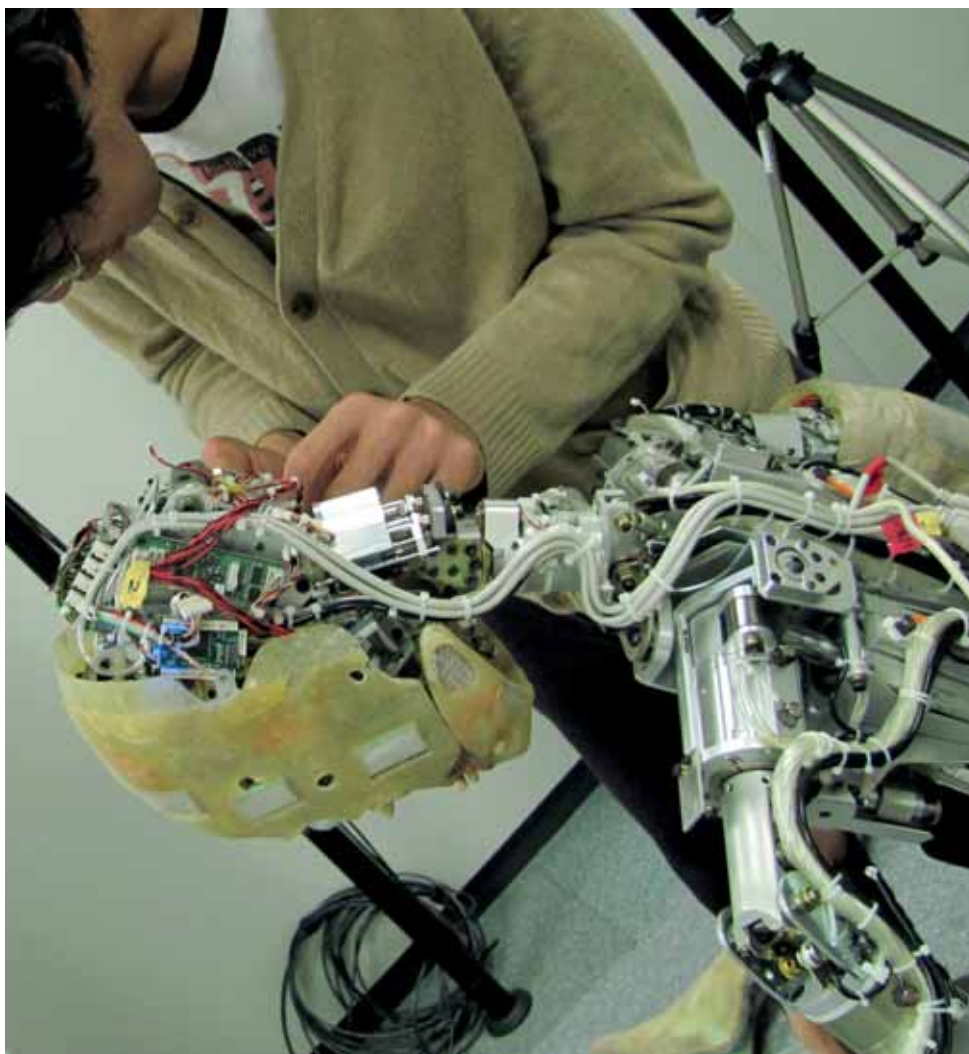
Future (1886).

³ Advanced Telecommunication Research International Institute (Intelligent Robotics and Communication Laboratories) de Kyoto.

⁴ Intelligent Robotics Laboratory, Department of Systems Innovation.

Zaven Paré est artiste et « Robot Drama Researcher ». Il est affilié à différents laboratoires de recherche : **Performativité et effets de présence (UOAM) ; Anthropologie et anthropomorphisme (ARTMAP) ; Populations japonaises (INALCO)**. Il est l'inventeur de la marionnette électronique (Ballard Museum of Puppetry/Connecticut et Musée Gadagne/Lyon). Il a été successivement lauréat de la villa Kujoyama et de la Japan Society for Promotion of Science en 2009 et 2010 et a reçu le prix Sergio Motta (São Paulo, Brésil) pour l'ensemble de sa carrière artistique en 2011.





Maintenance d'androïde, au laboratoire ATR, Kyoto, 2009. *Android maintenance* (Ph. Zaven Paré)

Les *actroids*, eux, sont des robots humanoïdes ou des androïdes ayant une forte apparence humaine, également développés par l'université d'Osaka et ATR, et fabriqués par Kokoro depuis 2003. Le plus souvent, ces humanoïdes agissent et communiquent de manière programmée alors que les androïdes interagissent et dialoguent par téléopération. Les recherches portent sur l'engagement spontané de ces machines dans une interaction avec les humains : un simple échange de regard, voire une véritable conversation. Par exemple, on teste les effets ultra-réalistes de l'action des *actroids* et des *geminoids* et leurs effets de présence, pour qu'ils puissent être renforcés alors même que ces robots sont à l'arrêt. Les boucles d'enchaînement de mouvements simulant une activité corporelle continue sont supprimées, au profit de l'implémentation de tics. À partir de la perfection de leur immobilité et de la précision de leurs mouvements, tout en les observant sous leurs enveloppes, qui paraissent celles de parfaits automates à notre image, l'idée est d'approfondir l'étude de la patience, de l'impatience et de certains modes d'expression du détachement qui donnent l'impression du maintien de l'attention ou du repli sur soi. Autant les robots peuvent suggérer l'ennui lorsqu'on les observe, immobiles dans les couloirs ; autant l'étude du moindre de leurs gestes, surgissant à l'issue d'une longue attente, est finalement passionnante.



Reparation d'une epaule par l'artiste et ingenieur Kodama Nobuyuki, Orient Doll, Tokyo, 2010. *Artist and engineer Kodama Nobuyuki repairing a shoulder* (Ph. Zaven Pare)

LA GUERRE DE L'IMAGINATION

« Soit dit entre nous, il s'agit bien d'un robot, qu'il n'y ait pas confusion sur la chose, il ne s'agit pas d'un être humain », commente le professeur Cynthia Breazeal lors de la présentation d'une vidéo de la pièce de théâtre *Sayonara*⁵, dans laquelle joue maintenant Geminoid F, cette effigie conçue par les laboratoires du professeur Ishiguro. Les chercheurs du Massachusetts Institute of Technology n'ont pas l'habitude de confondre les catégories. Cynthia Breazeal, fondatrice du Personal Robots Group au Media Lab du MIT, est pionnière dans l'interaction sociale entre les humains et les robots. Elle a une approche conceptuelle différente de celle des Japonais ; il ne s'agit pas des mêmes enjeux technologiques, ni des mêmes perspectives qui sont multiples. Dans les laboratoires de robotique japonais, on croit parfois être dans le futur, alors que dans les laboratoires américains, il semble qu'on ne quitte jamais le présent. Ailleurs, on essaye de se préparer au futur à moins qu'on ne se contente, peut-être, de l'attendre. Les conflits entre les différents types de représentations, dans les expérimentations en robotique, ne relèvent pas simplement de défis technologiques. Puisqu'il est question d'une diversité de perspectives, la recherche des laboratoires ressemble aussi à une guerre des imaginations à laquelle chaque roboticien est plus ou moins entraîné, en tant qu'inventeur de machines, transformateur d'expériences et futur premier spectateur de ses propres mises en scène.

UNCANNY VALLEY

Pour le spectateur de cette performance technique qu'est l'interprétation d'un rôle par un androïde, la confusion entre le vivant et la machine est finalement beaucoup plus complexe qu'un simple rapport d'oppositions. À cette intention, un questionnaire est d'ailleurs remis au public du théâtre après chacune des représentations du Robot Actors Project. La mise en scène de la pièce, jouée par une actrice et un androïde, est en fait utilisée aussi comme une nouvelle plateforme de recherche. Les représentations démontrent que la téléprésence est non seulement basée sur la qualité de la technologie, mais aussi sur l'intérêt des possibilités dramaturgiques qu'offre l'expérimentation théâtrale avec ce type d'androïde. Le roboticien Masahiro Mori a énoncé en 1970 la *Théorie de l'Uncanny Valley*⁶ (la Vallée de l'inquiétante étrangeté) qui accompagne la fabrication de ce type de robots anthropomorphes et de ce type d'expériences. Le graphique qui illustre cette théorie synthétise un argument majeur dans la conception de créatures artificielles : plus une marionnette ou un robot nous ressemble, plus notre réponse émotionnelle à son égard est positive. Or, lorsque certaines créatures atteignent un trop grand degré de ressemblance, un brusque sentiment de répulsion se produit. Selon le professeur Mori, qui est également expert dans la conception de prothèses, « Si vous serrez la main de quelqu'un qui

⁵ Présentée pour la première fois le 30 septembre 2010 à la Triennale d'Aichi (Mini Theater de l'Aichi Arts Center), Japon.





Une androïde jouant dans une pièce de théâtre, avec une actrice, en 2010.
An android and human actress on stage

a une prothèse, vous risquez d'éprouver une impression d'effroi en vous apercevant que sa main n'a pas tout à fait la même consistance au toucher, alors qu'elle se rapproche visuellement d'une vraie main. » Un androïde se situant dans *la Vallée de l'inquiétante étrangeté* n'est alors plus perçu selon les critères qui identifient un robot réussissant à se faire passer pour un humain ; il crée un sentiment de confusion, comparable à notre réaction face à un humain qui se comporte de manière anormale.

LE SOURIRE ARCHAÏQUE DE BOUDDHA

Dans sa nouvelle version de la courbe correspondant à sa *Théorie de l'Uncanny Valley*, en 2005, le professeur Mori a placé la représentation de Bouddha au sommet. Il n'a pas seulement cherché la représentation parfaite d'un humain idéal au moyen de la sculpture, il a aussi envisagé l'importance de suggérer une vie intérieure par les yeux mi-clos et le sourire archaïque de Bouddha.

La prestation scénique de Geminoid F dans la pièce *Sayonara* questionne à la fois la présence physique de ces objets anthropomorphes, leur possible conscience, mais aussi l'essor des robots dans une société de plus en plus complexe et dépendante de propositions technologiques toujours plus performantes. Finalement, qu'observons-nous à la surface de la peau artificielle d'un androïde ?

Dans le laboratoire, puis dans la salle de spectacle, les moindres frémissements des instruments marqueurs, sous la peau des androïdes, sont surveillés ; ils laissent espérer une métamorphose. Les androïdes, comme les images et les mots, posent non seulement le problème de savoir comment ils apparaissent, mais aussi, plus concrètement, comment ils sont fabriqués, pour savoir comment les désigner et quelles attributions donner ensuite à leurs chrysalides. Comme si les androïdes, à l'image des insectes ou des papillons, avaient besoin d'une double naissance pour enfin émerger et se métamorphoser. Si nous considérons que les mots et les images sont des coquilles ou des ombres qui ne sont ni tout à fait les choses, ni tout à fait la pensée, qu'en est-il de l'enveloppe d'un androïde qui est, certes, une chose, mais qui essaye de se faire passer pour autre ?

L'androïde contient la projection d'un idéal humain, la supercherie de notre volonté d'autoreprésentation. Il est la farce de lui-même, de nous et de l'autre. Au lieu d'une créature, ne s'agit-il pas d'une simple chrysalide technique, à mi-chemin entre un bel objet technologique et l'humain déchu ? Un androïde se prête essentiellement à un effet d'apparition, car même s'il est bien là, sa présence n'en reste pas moins principalement déterminée par le premier effet produit. Dans ces laboratoires japonais, mon cahier des charges porte aujourd'hui sur la planification des micro-mouvements des androïdes pour réduire la tension créée par l'effet de vide (autrement dit, ce manque si particulier de l'« autre »), et afin de donner une apparence de présence apaisante aux corps des machines en attente.



Miroku, Temple Koryuji, Kyoto
Koryuji Temple, Kyoto

⁹ Masahiro Mori, "The Uncanny Valley" (Bukimi no tani), trans. K. F. MacDorman & T. Minato, *Energy*, vol. 7, n°4, 1970, p.33-35.



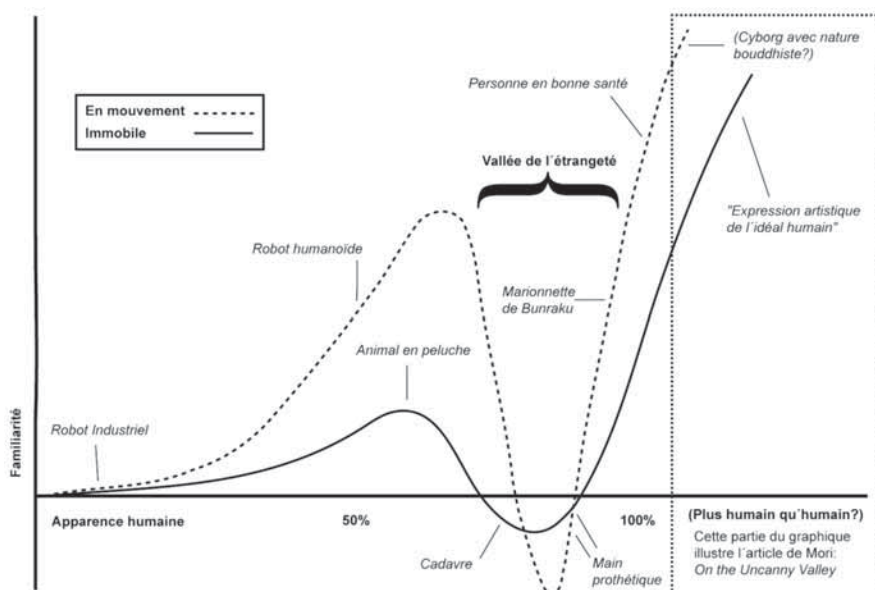


Geminoid F sur le plateau de la piece Sayonara, Tokyo Festival 2010.
 Geminoid F on the set for "Sayonara," Tokyo Festival, 2010
 Ph. Zaven Paré

Ces micro-mouvements ne sont pas un langage des signes. Ils peuvent être interprétés et relèvent de l'expression non verbale, des messages discrets, des méta-messages, d'une forme d'infra-communication ou de méta-communication corporelle, d'un métalangage, d'une micro-gestuelle, ou d'une forme de proto-mouvements et contribuent essentiellement au renfort de l'effet de présence.

Pour la recherche en robotique et sans doute pour l'histoire du théâtre, la question la plus insolite posée par la performance théâtrale *Sayonara* était de savoir si un robot peut avoir suffisamment de présence pour interpréter le personnage d'un autre robot. Et, durant les vingt minutes de ce premier spectacle, l'androïde Geminoid F, d'une certaine manière, a répondu avec succès à un certain effet de distanciation du jeu de l'acteur, demandé par le metteur en scène.

Diagramme (en français) exposant la *Théorie de l'Uncanny Valley*. Diagram illustrating the theory of *Uncanny Valley*





FREEWILL IN THE ROBOTICS LAB

97

ZAVEN PARÉ

In Japan the telecommunications laboratories are studying the effects of robot presence and of the interface of their “skin” on the programming of their social behavior. These robots are the experimental platform on which the technology for a future population of androids is being prepared.

In Kyoto and Osaka robots, androids’ tiniest movements and mood changes are under close observation. There are several kinds. Geminoids and Telenoids (figures emblematic of the latest research) are patients ready to be studied or actors ready to be directed, mechanical players, humanoids¹ who are neither human nor not-human, and sometimes androids,² whose human-like appearance teaches us more about ourselves than about engineering.

At the end of a hall at the ATR,³ a plastic robot stands in wait. We watch each other out of the corner of our eye. What are we waiting for? Each of us is preparing a move to react when the other approaches. The robot is fascinating, but before we begin to communicate with him his presence is disturbing. He seems to want the impossible. His name is written on his black plastic torso: Robolife. The last four letters of what is in fact a brand name reaffirm that he is intended to act in a way that could change his status as an object. Robots aren’t like other machines that just stop working. Generally speaking, they don’t engage in the feverish agitation and over-activity of a toy, nor the kind of interactivity that leads a blender’s circuits to overheat. If a robot suddenly seems to tremble, maybe it’s only the reflection of a light bulb in his glassy eye.

GEMINOID F, ONE SPRING DAY

At a Tokyo press conference on April 11, 2010, the Kokoro Company brought out one of its new machines dressed up as a woman. This new android is called Geminoid F. It is the latest model in a line of actroids including HI-1, known for having been conceived in the image of his creator, Professor Hiroshi Ishiguro of the University of Osaka. But what more could we expect than the impression of a pretty, smiling robotic face?

Professor Ishiguro often likes to explain that the main problem in developing robots lies in their movements. Robotics is more concerned with the study of how they move than how they look. But going against the main current, his lab decided to study how humans react to humanoids. At the Department of Systems Innovation at the University of Osaka,⁴ the goal is to develop increasingly close relationships between robots and humans. Their experiments take place on various platforms simultaneously, on levels ranging from the humanoid Wakamaru’s simple wave of the hand and gaze of the Actroid Replie Q2 to the android Geminoid F’s delightful conversational ability. For example, Wakamaru is a household appliance humanoid robot designed at the University of Osaka in close collaboration with the ATR labs, and manufactured by Mitsubishi, which made 200 of this friendly robot model. While most of this production run was intended for home consumer use, one was donated for the showroom of its designer, Toshiyuki Kita, and thirty were given to the labs run by Professor Ishiguro, who helped develop it. Two of this batch were employed as actors in a pair of plays written by the director and playwright Oriza Hirata. They are kept at their docking stations at the University of Osaka’s interactive humanoids lab. In addition to their acting gig, they also take part in experiments concerning human/robot relationships and human/human relations using robots.

Actroids are humanoid robots or very human-looking androids also designed by the University of Osaka and the ATR, and made by Kokoro (the animatronic branch of Sanrio) since 2003. These humanoids usually act and communicate in a preprogrammed manner, whereas androids interact and dialog by remote control. Research is being carried out on these machines’ ability to engage with humans spontaneously, from a simple exchange of glances to a real conversation. For example, study is being carried out on the effects on humans of the extremely realistic actions of actroids and Geminoids and the impression of presence they give with the aim of making the realism more intense even when these robots are not moving. Looped sequences of movements to simulate continuous corporal activities are being replaced by giving these

¹ Humanoids (19th century): to be close to humans from a zoological point of view but usually imaginary science fiction).

² Android (17th century): automaton, robot in human form. Villiers de L’Isle Adam ironically used the feminine term “andreide” in *L’Ève Future* (1886).

³ The Advanced Telecommunication Research International Institute (Intelligent Robotics and Communication Laboratories) in Kyoto.

⁴ Intelligent Robotics Laboratory, Department of Systems Innovation.





machines individualizing tics. By perfecting both the immobility of the Geminoids and the precision of their movements, observing them in their wrappers that make them seem like perfect automatons made in our image, the idea is to deepen the study of patience, impatience and certain ways of expressing detachment so that they can seem either as if they were paying close attention or self-absorbed. When robots are able to express boredom when observed immobile in a hallway, the study of the least hint of a gesture after a long wait becomes truly fascinating.

98

WAR OF THE IMAGINATION

“Let’s be clear, this is really a robot. There shouldn’t be any confusion—it’s not a human being,” comments professor Cynthia Breazeal as she presents a video of *Sayonara*,⁵ a play featuring a performance by the figure conceived by Professor Ishiguro, Geminoid F. Researchers at the Media Lab of the Massachusetts Institute of Technology are not in the habit of confusing these categories. Breazeal founded the MIT Media Lab’s Personal Robots Group. She is a pioneer in exploring the social interaction between humans and robots. Her conceptual approach differs from that of the Japanese. Their perspectives are as dissimilar as the technological issues involved. The futures they envisage are also different culturally. In Japanese robotics labs, visitors may feel as though they are already in the future, whereas in American labs they feel like they never leave the present even while looking to the future; furthermore, the point is to prepare for the future even if, perhaps, resting content with awaiting it. The conflicts between the different kinds of representation in robotic experiments are not simply due to technological challenges. Because there is a diversity of perspectives, lab research is also a war between competing imaginations into which each roboticist is drawn, to one degree or another, as an inventor of machines, experimental transformer and future first spectator of their own staged performances.

UNCANNY VALLEY

When watching an android perform a play, the relationship between living being and machine turns out to be much more complex and confusing than a simple pair of opposites. Because of this audience members are asked to fill out a questionnaire at the end of each performance in the Robot Actors Project. The performance of a play by an actress and an android thus serves as a new research platform as well. These performances demonstrate that telepresence is a matter not only of the quality of the technology involved but also the interesting dramatic possibilities that arise from theatrical experiments with this kind of android. In 1970 the roboticist Masahiro Mori formulated the Uncanny Valley theory⁶ regarding the making of this kind of anthropomorphic robots and the carrying out of such experiments. The graphic illustration for this theory synthesizes a major argument in the conception of artificial creatures: the more a puppet or robot resembles us, the more our emotional response to it is positive. But at a certain point, when the degree of resemblance becomes excessive, then suddenly we feel repulsion. As Professor Mori, a trailblazer in prosthetic design, points out, “If you shake hands with someone wearing a prosthesis, you might be startled when you realize that their hand doesn’t feel like a real hand at all, even though it looks like one.” Consequently, an Uncanny Valley android is no longer perceived according to the criteria by which we judge the success of a robot at passing for human. Instead, it stirs up feelings of confusion in the same way we might react to a person behaving abnormally.

BUDDHA’S ARCHAIC SMILE

In his new version of the curve used to represent his Uncanny Valley theory, in 2005, Professor Mori put a picture of Buddha at the top. His aim was not just to find the perfect representation of an ideal human in sculptural form, but also to foreground the importance of the suggestion of an interiority conveyed by Buddha’s half-closed eyes and archaic smile.

Geminoid F’s performance in the play *Sayonara* interrogates the ordinary physical presence of these anthropomorphic objects and their possible consciousness, and, at the same time, the rise of robots in a society that is growing increasingly complex and dependent on ever-more powerful technology. What do we see when we see the surface of an android’s artificial skin?

First in a lab and then in a theater, the slightest quiverings of the emotional markers installed under an android’s skin are intensely observed in hopes of witnessing a veritable metamorphosis. Androids, like images and words, pose several problems, not only that of how they appear but also, more concretely, how they are made, so that we can better learn how to design them and what attributes to give them after their chrysalis. It is as if androids, like insects or butterflies, needed to undergo a rebirth in order to finally emerge

⁵ Premiered on September 30, 2010 at the Aichi Triennial (Aichi Arts Center Mini Theater), Japan.

⁶ Masahiro Mori, “The Uncanny Valley” (Bukimi no tani), K. F. MacDorman & T. Minato, Trans. Energy, 7(4), 1970, pp 33-35.





Dans un laboratoire de robotique, à l'Université d'Osaka : un chercheur, avec Replie R1, Replie Q2, et Zaven Paré, en 2010.
In a robotics laboratory at Osaka University: a researcher with Replie R1, Replie Q2, and Zaven Paré, in 2010 (Ph. Zaven Paré)

and metamorphose. If we hold that words and images are shells or shadows that are neither completely things nor completely thought, then what about the wrapper of an android, which is certainly a thing but which tries to pass for something else?

Androids are containers for the projection of an ideal human, a hoax based on our desire for self-representation. They are caricatures of themselves, us and the other. Instead of creatures, aren't they really just hi-tech chrysalises, something halfway between a nice technological object and a fallen human being? Essentially, an android is like an apparition in that, while it is truly present, nevertheless its presence is basically determined by the initial effect it produces.

My brief these days in the Japanese labs where I work concerns planning the micromovements of androids so as to reduce the tension created by the void (i.e., the very odd absence of the "other") and, in the end, to give a reassuring appearance of presence to the bodies of machines in waiting. These micromovements are not a language of signs. Of course they can be interpreted and are forms of nonverbal expression, discreet messages, metamessages, forms of intracommunication and metacommunication in body language, metalanguage, micro-body language or a form of protomovements, but essentially they contribute to giving the impression of presence.

In terms of both research and of course theatre history, the most unusual question posed by the performance of the play *Sayonara* was the following: can a robot have enough presence to play the part of another robot? During the twenty minutes that this first show lasted, the android Geminoid F was able to achieve the degree of distancing in its acting sought by the director.

Translation, L-S Torgoff

Zaven Paré is an artist and "Robot Drama Researcher" with links to several research laboratories: *Performativity and Effects of Presence (UOAM)*; *Anthropology and Anthropomorphism (ARTMAP)*; *Japanese Populations (INALCO)*. He is the inventor of the electronic puppet (Ballard Museum of Puppetry / Connecticut and Musée Gadagne / Lyon) and held grants from Villa Kujoyama and the Japan Society for Promotion of Science in 2009 and 2010. In 2011 he was awarded the Sergio Motta Prize (São Paulo, Brazil) for his artistic achievements.