

Androids as an Experimental Apparatus: Why Is There an Uncanny Valley and Can we Exploit It ?

Karl F. MacDorman

1 The Uncanny Valley :

Le terme d'Uncanny Valley a été défini par Masahiro Mori, chercheur en robotique, dans son article de 1970 "The Uncanny Valley" pour décrire le stade où les ressemblances d'un robot par rapport à l'être humain cesseront de paraître impressionnantes pour des humains pour devenir au contraire effrayantes. On parle en effet ici d'androïdes, c'est-à-dire de robots à l'apparence humaine. Les avancées en robotique tendent à les faire ressembler de plus en plus aux êtres humains et jusqu'à un certain point, ceci ne fait qu'augmenter agréablement la familiarité ressentie. Cependant, Mori a expliqué le fait que, passé un certain cap, la ressemblance d'un robot avec l'humain est telle que la moindre imperfection fait ressentir à l'humain qui le regarde une sensation désagréable et étrange, d'où le terme *uncanny*. Un exemple édifiant est celui de l'androïde sur la photo de la figure 1.

Et il n'y a pas besoin que le robot soit une reproduction complète d'un humain pour atteindre ce stade. Mori donne l'exemple des prothèses des mains.



FIGURE 1 – Photo d'un androïde tombé dans la Uncanny Valley

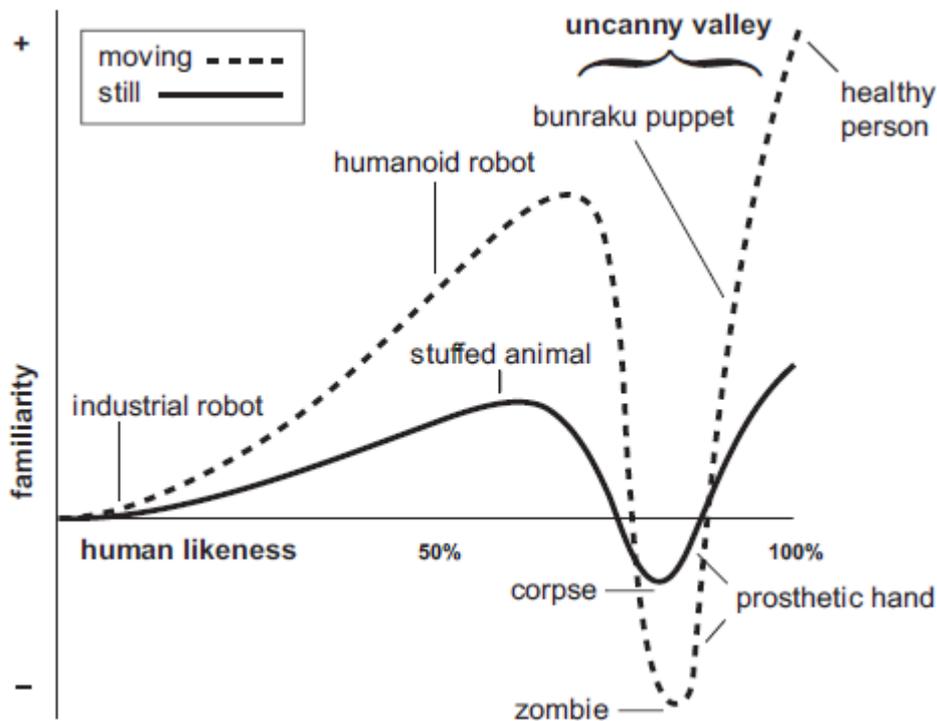


FIGURE 2 – The Uncanny Valley, Mori (1970)

Ces dernières ont atteint un point de réalisme tel qu'elles simulent les plis et veines d'une véritable main humaine. Néanmoins, dès qu'un humain l'observant se rend compte qu'il s'agit d'une prothèse (visuellement ou par le toucher), il ressent une sensation de gêne, voir de dégoût.

Mori avait réalisé pour l'occasion une représentation imagée de ce phénomène avec l'image que vous trouverez dans la figure 2. Cette représentation schématique permet de rapidement se rendre compte de ce qu'expliquait Mori : arrivé à un certain seuil, la ressemblance d'une machine avec l'humain n'augmente plus la familiarité mais la fait au contraire chuter dans une "vallée". On peut en plus remarquer que le phénomène est encore plus exagéré lorsque la machine est capable de mouvement.

2 La Uncanny Valley et la mort :

Le fait que sur la figure 2, le creux de la vallée correspond à ce que Mori a appelé un *corpse* (ou un *zombie* si la machine est capable de mouvement) montre que ce dernier avait déjà théorisé une raison pour laquelle nous pourrions ressentir une telle gêne : ces androïdes imparfaits nous font penser à des cadavres. Et c'est la piste qu'essaye de suivre cet article sous la forme de la théorie suivante : cette gêne ne serait-elle pas provoquée par un rappel inconscient à la mort ?

Or, et c'est ce sur quoi s'appuie cet article, il existe déjà un certain nombre de recherches sur les façons qu'à l'humain de s'accomoder de la connaissance de sa mortalité et des différentes occasions où on le lui rappelle. Ces moyens de défense sont réunis sous le terme de **Terror Management Theory (TMT)**. Pour résumer rapidement, on considère que l'Humain a deux méthodes de défenses pour réagir face à un rappel de sa mortalité, appelées *proximal defenses* et *distal defenses*. La première est une méthode de "défense" consciente (comme détourner le regard) et la seconde inconsciente et aura donc tendance à survenir lorsqu'une référence implicite à la mort nous est faite, comme supposément dans le cas de l'androïde. C'est donc ce deuxième type de défense qui est étudié dans l'article.

De nombreuses expérimentations ont été faites sur ces *distal defenses*, notamment par Greenberg et al., dont les résultats sont principalement utilisés dans cet article. Ces résultats montrent qu'un être humain soumis de façon implicite à sa mortalité aura tendance à préférer des opinions et événements qui vont dans le sens de sa façon de voir le monde, qui ne soient pas contre ses idéaux. Ceci a été expérimenté par Greenberg et al. de plusieurs façons différentes :

- La personne soumise au rappel de sa mortalité va préférer des discours qui vont faire l'éloge de son pays (et préférer aussi des idées plus nationalistes).
- Entre deux candidats politiques, elle va préférer des candidats charismatiques plutôt que tournés sur le bien-être des autres (ce qu'on appelle *relationship-oriented leadership* en anglais).
- Elle va avoir tendance à juger plus violemment des personnes qui transgressent la (sa) morale.

3 Expérimentations et résultats :

3.1 Expérimentations :

Les expérimentations ont consisté à démontrer une expression de ces *distal defenses* chez des sujets soumis à la photo de l'androïde présentée en figure 1. Pour cela, ils ont testé la réaction de deux groupes de sujets soumis à la photo de l'androïde pour le groupe d'expérimentation ou la photo d'une humaine pour le groupe de contrôle.

Ces réactions étaient, pour résumer, testées de trois façons différentes :

- Compléter des mots à trous, certains possédant plusieurs solutions dont l'une de ces solutions se rapportait à la mort. Ceci étant fait afin de voir si des personnes soumises à la photo de l'androïde penseraient d'abord à des mots associés à la mortalité avant d'autres mots.
- Noter deux discours de politiciens, l'un étant plus charismatique et l'autre plus sur la relation avec les autres.
- Noter deux avis d'étudiants étrangers sur le pays des personnes testées, l'un des avis étant négatif, l'autre positif.

3.2 Résultats et discussion

Les résultats des expériences tendent à faire penser que l'hypothèse soulevée par l'article, comme quoi la sensation étrange provoquée par des androïdes dans *l'Uncanny Valley* est due à un rappel inconscient à notre mortalité, est correcte. Le groupe d'expérimentation montrait plus d'expression de mécanismes liés aux *distal defenses* (telles que présentées avant) que le groupe de contrôle. Les auteurs précisent que, dans les questions posées après l'expérimentation, la grande majorité des gens testés ont dit trouver la photo de l'androïde étrange, voir repoussante. Ceci est néanmoins un résultat peu pertinent de part le fait que c'est ce qui a poussé à faire cette expérience en premier lieu et n'apporte pas vraiment d'information sur la cause même de cet effet.

Néanmoins, les auteurs de l'article précisent que leurs expérimentations ne sont pas complètes et notamment sur le fait que le mouvement n'est pas testé et qu'il serait intéressant de connaître les réactions avec un robot en mouvement plutôt qu'un androïde statique. Ils auraient aussi aimé avoir pensé à chronométrer chaque réponse des participants, l'expression des *distal defenses* ayant tendance à surgir même après celle des *primal defenses* dans le

cas où le délai est suffisamment long.

Une autre théorie est soulevée par les auteurs à la fin de l'article selon laquelle un humain va avoir tendance à attendre d'un autre être humain avec lequel il interagit que ce dernier montre certaines façons de se comporter. Sachant ça, nous avons inconsciemment un comportement attendu et qui répond à une norme pour les autres êtres humains. La théorie des auteurs est donc que c'est ce manque de retour humain de la part de l'androïde qui pourrait provoquer cette sensation plutôt qu'un rappel à la mort. L'androïde, bien que ressemblant à un humain, ne se comporte pas de la façon dont on l'attend inconsciemment.

Il y a donc encore beaucoup de recherches possibles à effectuer dans cette direction, des avancées dans ce domaine n'étant évidemment pas dénuées de sens. Elles permettraient ainsi de mieux comprendre les mécanismes cognitifs de l'humain qui rentrent en jeu lors de ces interactions homme-androïde et donc de créer des robots réalistes qui échapperaient à *l'Uncanny Valley*. On peut néanmoins se poser la question de savoir si cette sensation n'est pas aussi simplement une question de manque d'habitude ce qui, après un certain temps d'adaptation, permettrait alors de ne plus connaître ce problème sans avoir à fournir un effort de recherche pour rendre les androïdes parfaits de ce point de vue.