

Le potentiel thérapeutique de l'interaction homme-robot

The therapeutic potential of human-robot interaction

R. Baddoura*



Si des outils technologiques tels que les jeux sérieux, les jeux vidéo, les tablettes numériques, Internet, franchissent timidement le seuil de rares établissements de santé et cabinets de psychologues ou de psychiatres, l'exploration du potentiel thérapeutique de l'interaction avec des robots sociaux, particulièrement pour les patients présentant la maladie d'Alzheimer ou des troubles du spectre autistique (TSA), demeure principalement confinée aux laboratoires de recherche en robotique sociale. Un robot social est un système artificiellement intelligent, autonome ou semi-autonome (lorsqu'il est téléopéré), ayant des compétences sociales ainsi qu'affectives, cognitives et kinesthésiques, notamment, et capable d'interagir avec un humain sur le plan verbal et/ou non verbal. Il est doté d'une corporéité, le plus souvent humanoïde ou animaloïde, quelquefois aussi mécanique ou mixte. Un robot social est qualifié d'émotionnel ou d'affectif lorsqu'il est susceptible de manifester certains états affectifs et émotions par ses expressions faciales, ses gestes, sa posture ou ses paroles, ainsi que d'en susciter chez les humains, voire d'adapter ses réponses et son comportement à ces derniers. Notons que les humains attribuent aux machines intelligentes (1) et aux robots sociaux (2) des traits de personnalité, des vécus affectifs, des intentions et des capacités qui dépassent leurs compétences véritables et leurs comportements observables.

Modalités de l'usage à visée thérapeutique des robots sociaux

L'impact véritable de l'usage des robots sociaux dans le domaine thérapeutique reste peu connu, les études menées ayant des méthodologies variées, des durées relativement courtes, des populations hétérogènes et en nombre restreint,

et ne comportant que peu, voire pas de groupes contrôlés. De surcroît, l'écrasante majorité de ces études se concentre sur le développement robotique plutôt que sur la mesure et l'analyse de son impact psychologique et mental (3).

L'usage à visée thérapeutique des robots sociaux concerne tant la contribution au diagnostic que le travail avec le patient. Il ne cherche pas à remplacer les techniques traditionnelles par de nouveaux procédés, mais à mettre à la disposition des professionnels des ressources additionnelles. Certains auteurs recourent à l'expression de "thérapie assistée par robot", qu'ils préfèrent à celle de "robot-thérapie", quelquefois utilisée (4).

Il existe diverses modalités d'utilisation d'un robot social dans le cadre d'un programme thérapeutique. Dans le cas de triades adulte/patient/robot, le praticien (psychologue, psychiatre, éducateur) peut proposer au patient d'interagir avec le robot (en privilégiant, selon les cas, les instructions explicites ou le jeu libre) ou placer le robot à sa disposition dans l'espace de manière à lui laisser le choix de l'utiliser ou pas. Ce type de configurations favorise entre thérapeute et patient l'émergence d'une attention partagée qui peut être un atout précieux. Cette attention portée à un objet commun s'apparente à une co-pensée (5) et elle est susceptible de réactiver des éprouvés de la petite enfance relevant de l'attention conjointe entre la mère et l'enfant.

La dyade patient/robot est un cas de figure relativement moins fréquent, où le robot social est contrôlé à distance par le professionnel de santé. Le patient interagit directement avec le robot sans la présence immédiate d'un tiers. Cette configuration instaure entre le praticien et le patient une distance – temporaire – qui peut s'avérer utile au dispositif thérapeutique. Dans certaines institutions – hôpitaux, accueils de jour, maisons de retraite –, le robot peut être utilisé

* Équipe de recherche "Éthique, technologies, organisations, société" (ETOS), Télécom École de Management, Evry ; institut Mines-Télécom, Paris.

Points forts⁺

- » Les résultats positifs obtenus auprès de patients atteints de troubles du spectre autistique ou de la maladie d'Alzheimer plaident en faveur d'un usage à visée thérapeutique des robots sociaux.
- » L'interaction avec les robots sociaux contribue à une amélioration des troubles de la communication, de l'interaction sociale, du comportement et de l'humeur.
- » L'impact, à moyen et long terme, et les effets indésirables de cet usage, ainsi que les risques psychopathologiques qui lui sont associés ne sont pas connus et devraient faire l'objet d'études.
- » Double de soi ou de l'autre, mobilisant une aire de jeu par ses capacités interactives, le robot social incarne l'objet transitionnel winnicottien et constitue une ressource supplémentaire et originale pour le travail thérapeutique.

par 2 ou plusieurs patients à la fois dans un groupe dédié lors de séances spécifiques et/ou demeurer accessible, en dehors de ces séances, pour des temps de jeu et d'interaction spontanés. Quelle que soit la configuration, le choix du robot est primordial. Il doit non seulement se fonder sur les caractéristiques techniques du robot et sur son apparence (aspect mécanique, animaloïde ou humanoïde ; évocation d'un genre et d'un âge ambigu ou déterminés), mais également sur les spécificités du patient et le travail thérapeutique envisagé ou en cours.

Rôles des robots sociaux

Du point de vue psychoaffectif, le robot social représente généralement, pour celles et ceux qui interagissent avec lui, un objet d'attachement et de projection (6, 7). Les résultats de diverses études expérimentales menées par des roboticiens collaborant avec des professionnels de la santé montrent qu'il a souvent un rôle de facilitateur de l'interaction (8) entre le praticien et le patient de par sa faculté à susciter et à soutenir l'attention de ce dernier, mais aussi son amusement, sa curiosité et sa motivation (2). Il peut aussi avoir cette fonction de soutien en encourageant le patient ou en commentant son comportement et sa parole. Le rôle de médiateur du robot social est celui qui est le mieux démontré actuellement (4, 9). Ce rôle favorise l'émergence de situations et d'interactions à fortes valences sociales et affectives. Favorable à l'alliance thérapeutique, à l'instar d'autres outils technologiques (5), l'utilisation du robot et l'interaction avec lui représentent une possibilité non négligeable d'étayage (2), notamment chez les patients pour lesquels le face-à-face ou la communication sont difficiles.

Autisme, maladie d'Alzheimer et potentiel thérapeutique des robots sociaux

C'est essentiellement lors des expériences auprès de patients atteints de TSA ou de la maladie d'Alzheimer que l'usage des robots sociaux obtient des résultats

prometteurs. Dans le cas de personnes présentant la maladie d'Alzheimer et vivant en institution, une diminution des troubles du comportement ainsi qu'une amélioration de l'humeur, de l'activité neuronale corticale (visible sur l'électroencéphalogramme), des capacités langagières et des compétences sociales, sont constatées (9). Les progrès au niveau du comportement et de l'humeur sont plus souvent observés dans les groupes de patients exposés au robot que dans les groupes contrôles (3). De plus, les personnes âgées vivant en institution, atteintes pour la plupart de la maladie d'Alzheimer, communiquent et interagissent ensemble plus souvent lorsque le robot est présent dans le groupe que lorsqu'il en est absent (3).

Des études menées par B. Scassellati (10) soulignent que les enfants présentant des TSA s'adressent plus fréquemment à un adulte et répondent mieux aux instructions du praticien lorsque le robot est là. Ils manifestent à l'égard de ce dernier des comportements à valence affective (8, 10) – allant jusqu'à le toucher ou lui adresser quelques mots – et lui donnent des signes d'engagement et de motivation qu'ils montrent rarement avec les adultes. Leur capacité d'attention semble également améliorée. L'interaction avec un robot social stimule les échanges verbaux et non verbaux et en favorise la réciprocité chez des personnes ne présentant pas de pathologies spécifiques (2) : cela ne peut que suggérer son potentiel bénéfique sur le plan des compétences sociales et relationnelles auprès de personnes ayant des difficultés avérées au niveau de la communication et des interactions sociales. Plus particulièrement, les limitations du robot semblent être ses principaux avantages auprès des patients atteints de TSA ou de la maladie d'Alzheimer. Ces limitations concernent essentiellement la simplification qui caractérise son visage, ses expressions, ses mouvements, ses capacités verbales et plus généralement son fonctionnement, mais aussi le caractère répétitif et donc progressivement prévisible de son comportement. Néanmoins, la possibilité de programmer le robot associe à cette répétitivité une plasticité qui fait de ce dernier un partenaire d'interaction "à la carte" (11). C'est là que réside sa richesse en tant qu'outil thérapeutique personnalisable pouvant être adapté au cas par cas.

Mots-clés

Interaction homme-robot
Thérapie assistée par robot
Maladie d'Alzheimer
Troubles du spectre autistique
Outil thérapeutique

Highlights

» *Positive results of studies evaluating the impact of robot-assisted therapy with patients with autistic spectrum disorders or Alzheimer's disease support the therapeutic use of social robots.*

» *Interacting with social robots contributes to improve deficits in communication and in social interaction as well as behavioral disorders and mood disorders.*

» *The impact over the medium and long term, the side effects and the psychopathological risks associated with the therapeutic use of social robots are not known yet and need to be investigated in future studies.*

» *Representing a double of the self or of the other and generating a play space thanks to its interactive capabilities, the social robot embodies the transitional object (Winnicott) and provides an additional and original resource for therapy.*

Keywords

Human-robot interaction
Robot-assisted therapy
Alzheimer's disease
Autistic spectrum disorders
Therapeutic tool

La répétition, outre le fait qu'elle permet de soutenir certains apprentissages (8), semble utile dans le cas de problématiques (comme l'autisme) où la possibilité de prédire, du moins en partie, l'environnement et les interactions, est fondamentale. Le fait que le robot soit programmable permet de sélectionner certains traits et signaux (regards, mouvements, verbalisations) et de les isoler pour les répéter, en étudier diverses modalités et en observer l'impact sur le patient et sur son évolution. Ainsi, le praticien peut s'approprier cet outil, en faire un usage adapté aux besoins du patient, et l'inscrire dans le projet thérapeutique.

Interaction homme-robot et jeu

Interagir avec le robot ou via le robot relève du jeu et permet de travailler la capacité du sujet à jouer – en la soutenant, la développant ou la relançant –, mais aussi son aptitude à rester seul, sa capacité à être avec l'autre et leurs corollaires sur les plans social et cognitif (2, 12). Selon D.W. Winnicott, "jouer est une thérapie en soi" (13) : le jeu permet d'élaborer le traumatisme tout en s'accompagnant d'un gain de plaisir. Il fonde l'espace potentiel, aire transitionnelle entre la réalité psychique interne et le monde extérieur. Dans l'espace potentiel, il est possible de déposer des émotions et des représentations angoissantes ou inacceptables ; il est aussi possible de désirer, d'imaginer, de communiquer, transformer, créer ; d'où sa valeur thérapeutique. Dans cet espace, le sujet n'est jamais tout à fait seul, puisque les objets inanimés peuvent même incarner des partenaires à part entière.

Son statut oscillant entre objet inanimé, d'une part, et pseudo-sujet animé et partenaire d'interaction, d'autre part, est fondamental et apparente le robot à l'objet transitionnel winnicottien (13). Toujours disponible en cas de besoin, doté temporairement d'une forme de vie et de présence (12), et susceptible de renvoyer une image de double (de soi ou de l'autre), notamment lorsque son apparence est humanoïde, le robot permet au sujet qui l'utilise d'être dans une sorte de solitude et dans une sorte de relation, tout en mettant à distance ce que la solitude et/ou le relationnel peuvent avoir de menaçant, d'angoissant ou de conflictuel. Ainsi, l'usage du robot par le praticien tend à favoriser chez le patient un repli narcissique sécurisant et à mobiliser via l'interaction une aire de jeu pouvant étayer le travail thérapeutique.

Risques de l'usage à visée thérapeutique des robots sociaux

Même si toutes les personnes n'y sont pas forcément sensibles, le robot, jouet technologique à l'image de l'humain ou de l'animal, trouverait dans la contextualité contemporaine marquée par les nouvelles technologies et encourageant la part de l'infantile dans l'adulte, une alliée qui, le rendant désirable, en ferait un outil thérapeutique intéressant. Mais ces mêmes particularités, associées à ses limites techniques, peuvent aussi, rapidement ou progressivement, le rendre ennuyeux, et donc moins efficace, pour le patient, un temps attiré et amusé par sa nouveauté.

Qu'il ait ou non déjà bénéficié de l'interaction avec le robot, le patient risque de chercher à le remplacer par un autre objet qui soit encore garant d'illusion (de vie, de présence, de communication, d'altérité ou de protection). En outre, les interactions avec le robot pourraient maintenir certains patients dans un cycle répétitif, figé et fermé au changement parce que trop sécurisant.

Il est également possible que les limites du robot, mais aussi sa faculté de figurer un partenaire d'interaction complaisant (obéissant et toujours là quand on a besoin de lui), exercent sur certaines personnes un attachement poussé qui les enfermerait dans une relation inadaptée et aliénante, voire dans une dépendance à son égard. Le cas des militaires américains risquant leur vie pour sauver un robot combattant ou effectuant une cérémonie en vue de l'enterrer constitue un exemple d'attachement inadapté, quoique extérieur au cadre thérapeutique (14). Plus généralement, l'interaction dans la durée avec un robot social risquerait de renforcer, chez certains sujets, des difficultés ou des pathologies préexistantes, voire d'en déclencher de nouvelles.

Conclusion

L'usage des robots sociaux dans le cadre thérapeutique donne au praticien des ressources originales en modifiant sa pratique tout en mettant en évidence la nécessité de l'enrichir de compétences nouvelles et d'en repenser le cadre et les enjeux éthiques. Si les résultats positifs observés par les chercheurs en interaction homme-robot et en robotique sociale auprès de patients présentant des TSA ou étant atteints de la maladie d'Alzheimer

doivent être davantage analysés et validés à moyen et long terme, ils portent la possibilité, ambitieuse, de contribuer à améliorer la compréhension et la prise en charge de ces pathologies. Ils laissent aussi espérer des effets encourageants dans d'autres troubles où des difficultés et des altérations de la relation, de la communication, des compétences sociales ou de l'humeur sont avérées.

Il reste que les effets indésirables et les risques liés à l'usage à visée thérapeutique des robots sociaux demeurent inconnus. Il appartient aux professionnels de la santé de se saisir de cet outil technologique et d'interroger plus avant son intérêt et son efficacité selon les cas. Se l'appropriant avec prudence et ouverture d'esprit, le mettant à l'épreuve de leur pratique, ils pourront en légitimer véritablement l'usage. ■

R. Baddoura déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références bibliographiques

1. Reeves B, Nass C. *The Media Equation. How people treat computers, television, and new media like real people and places.* CSLI Publications and Cambridge university press, 1996.
2. Baddoura R. *L'homme et le robot humanoïde : transmission, résistance et subjectivation.* Thèse de doctorat - Sciences de l'homme et société, psychologie, études psychanalytiques. Université Paul-Valéry-Montpellier III, 2013.
3. Costescu CA, Vanderborgh B, David DO. *The effects of robot-enhanced psychotherapy: A meta-analysis.* *Rev Gen Psychol* 2014;18(2):127-36.
4. David D, Matu SA, David OA. *Robot-Based psychotherapy: concepts Development, state of the art, and new directions.* *Int J Cogn Ther* 2014;7(2):192-210.
5. Virole B. *La complexité de soi.* Orsay : Charlieditions, 2011.
6. Tisseron S. *De l'animal numérique au robot de compagnie : quel avenir pour l'intersubjectivité ?* *Revue française de psychanalyse* 2011;75(1):149-59.
7. Turkle S, Taggart W, Kidd CD, Dasté O. *Relational artifacts with children and elders: the complexities of cybercompanionship.* *Connection Science* 2006;18(4):347-61.
8. Anzalone SM, Tilmont E, Boucenna S et al. *How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3D+ time) environment during a joint attention induction task with a robot.* *Research in Autism Spectrum Disorders* 2014;8(7):814-26.
9. Wu YH, Cristancho-Lacroix V, Fassert C, Faucounau V, de Rotrou J, Rigaud AS. *The attitudes and perceptions of older adults with mild cognitive impairment toward an assistive robot.* *J Appl Gerontol* 2016;35(1):3-17.
10. Scassellati B. *How social robots will help us to diagnose, treat, and understand autism.* In: Thrun S, Brooks R et Durrant-White H (eds.). *Robotics research.* Berlin Heidelberg: Springer-Verlag 2007:552-63.
11. Nadel J, Revel A. *Introduction. Enfances naturelles et enfances artificielles : quel lien ?* *Enfance* 2007;59(1):5-15.
12. Baddoura R, Venture G, Gibert G. *Le robot humanoïde comme médiateur : perspectives thérapeutiques.* *Adolescence* 2015;3(33):210.
13. Winnicott DW. *Jeu et réalité.* Paris : Gallimard, 1975.
14. Tisseron S, Tordo F, Baddoura R. *Testing empathy with robots: a model in four dimensions and sixteen items.* *Int J of Soc Robotics* 2015;7(1):97-102.

PETITES ANNONCES

Tarifs insertions

| MODULES | COLLECTIVITÉS | PARTICULIERS |
|-----------------------------------|---------------|--------------|
| 1/16 de page – L 50 mm x H 55 mm | 289,65 € | 144,83 € |
| 1/8 de page – L 50 mm x H 110 mm | 579,30 € | 289,65 € |
| 1/4 de page – L 90 mm x H 110 mm | 1 082,39 € | 541,20 € |
| 1/2 de page – L 182 mm x H 110 mm | 2 058,06 € | 1 029,03 € |

- * Abonnés particuliers : profitez d'une deuxième insertion gratuite.
- * Collectivités : dégressif à partir de deux insertions, nous consulter.
- * Quadri offerte.

Annonces gratuites pour les étudiants abonnés

Pour réserver cet emplacement, contactez dès maintenant le service **Annonces professionnelles** (Valérie Glatin) au tél. : 01 46 67 62 77 - fax : 01 46 67 63 10