HAL
open science

Le projet Robadom : conception d'un robot d'assistance pour les personnes âgées

Ya-Huei Wu, Jérémy Wrobel, Victoria Cristancho-Lacroix, Hélène Kerhervé, Mohamed Chetouani, Dominique Duhaut, Brigitte Le Pévédic, Céline Jost, Dupourque Vincent, Ghrissi Meftah, et al.

To cite this version:

Ya-Huei Wu, Jérémy Wrobel, Victoria Cristancho-Lacroix, Hélène Kerhervé, Mohamed Chetouani, et al.. Le projet Robadom : conception d'un robot d'assistance pour les personnes âgées. Revue de Geriatrie, 2013, Tome 38 (5), pp.349-353. hal-00832051

HAL Id: hal-00832051

https://hal.science/hal-00832051

Submitted on 10 Jun 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TITRE DE L'ARTICLE en français : Le projet Robadom : conception d'un robot d'assistance pour les personnes âgées

TITRE DE L'ARTICLE en anglais : The Robadom Project : designing an assistive robot for older adults

Ya-Huei Wu[1]

Jérémy Wrobel[1]

Victoria Cristancho-Lacroix[1]

Hélène Kerhervé[1]

Mohamed Chetouani[2]

Dominique Duhaut[3]

Brigitte Le Pevedic[3]

Céline Jost[3]

Vincent Dupourque[4]

Meftah Ghrissi[4]

Anne-Sophie Rigaud[1]

1. Hôpital Broca (AP-HP) & EA 4468, université Paris Descartes. 54-56, rue Pascal, 75013, Paris

2. Université Pierre and Marie-Curie, ISIR UMR 7222, 4, place Jussieu, 75252, Paris;

3. Université Bretagne Sud, VALORIA, Vannes

4. Robosoft, Technopole d'Izarbel, 64210,Bidart, France

Contexte : Le projet ROBADOM a pour objectif de concevoir « un robot majordome », capable de fournir des interactions verbales et non verbales et des feedbacks pour aider au quotidien les personnes âgées.

Objectif : Le Projet ROBADOM aborde les thématiques suivantes:

1. Le contexte social pour la conception de robots : 1) définir l'apparence du robot et 2) étudier les perceptions et les attitudes des personnes âgées à l'égard d'un robot d'assistance.
2. Développer les comportements du robot pour créer une interaction « naturelle »: 1) des solutions techniques pour un robot expressif, 2) la communication verbale et non verbale entre les personnes âgées et le robot
3. Etudier l'acceptabilité du robot chez les personnes âgées
4. Etudier l'impact du robot sur les utilisateurs âgés

Méthode : Les quatre études ont impliqué à la fois une méthode qualitative et expérimentale.

Résultats et conclusion : Les petits robots avec des traits stylisés ont été appréciés par les participants. Concernant les fonctionnalités, la stimulation cognitive, le rappel de tâches et la localisation d'objets ont été positivement évalués. Bien que les participants jugent le robot utile, ils n'étaient pas encore prêts à l'adopter. De plus, ils ont perçu certaines expressions du robot différemment des personnes jeunes. Ainsi, le système robotisé devra être adapté aux spécificités des personnes âgées. Enfin, nos participants ont soulevé la question de la valeur ajoutée d'un système robotisé par rapport à un ordinateur. Ainsi de nombreux aspects (technologiques,interaction homme-robot, sociologiques….) restent à explorer avant d'évaluer l'impact du robot d'assistance au domicile.

Context : The ROBADOM project is devoted to the design of a robot-based solution, a “robot butler”, capable of providing verbal and non-verbal interactions and feedbacks for assisting daily living of older adults.

Objective: The ROBADOM project addresses the following issues:

1. Social context for designing social robots: 1) define the robot appearance and 2) investigate the perceptions and attitudes of the elderly toward an assistive robot at home
2. Develop the robot’s behaviors to provide natural interaction with the elderly: 1) technological solutions for an expressive robot and 2) verbal and non-verbal communication between older adults and the robot
3. Study the issue of robot acceptance in the elderly
4. Study the impact of robot on the elderly users

Method: The design of four studies realized involves both qualitative and experimental methods.

Results & discussion: Small robots with some traits between human/animal and machine were appreciated by the participants. Concerning functionalities, cognitive stimulation, reminder and object localization were positively rated. Although the participants judged an assistive robot useful, they were not yet ready to adopt it. Further, the elderly perceived some expressions of a robot differently from the younger. Thus, a robotic system should be designed tailored to the characteristics of the elderly. Finally, the issue of added valued of a robotic system in comparison to a PC was raised by our participants. Therefore, various issues (technological development, human-robot interaction, social contexte…) are to be explored before testing the impact of the robot at home.

1. Introduction

Les personnes âgées qui souffrent de troubles cognitifs à différents stades ont des besoins très variés qui peuvent concerner la compensation des troubles de la mémoire ou le besoin de soutien et d'accompagnement pour la réalisation des activités de la vie quotidienne. Malgré l'effort de l'entourage, certains besoins restent insatisfaits en raison d'un: manque de temps, d'offre de services professionnels très limitée, d'un manque de formation. Dans ce contexte, les robots sociaux pourraient fournir une assistance à l'utilisateur lors de la réalisation de certaines tâches en renforçant et/ou en compensant la capacité fonctionnelle de la personne, et en contribuant à son bien être physique, social et psychologique et au maintien de la qualité de vie. Bien que plusieurs projets nationaux et internationaux aient déjà abordé le sujet de la robotique sociale et/ou d'assistance pour des personnes âgées atteintes de troubles cognitifs, la question de l'utilisabilité et de l'acceptabilité d'un tel robot par cette population reste toujours posée.

Le projet Robadom a pour objectif la conception d'un robot doté d'émotions et du langage pour l'aide à domicile de personnes âgées ayant des troubles cognitifs légers. Le robot comporte une plateforme mobile se déplaçant de façon autonome capable d'offrir des services simples d'aide matérielle et de relais d'informations. L'objectif final de ce projet est d'explorer en situation écologique (d'abord au living-lab puis au domicile) l'acceptabilité du robot par la population cible.

Ce travail a nécessité plusieurs étapes notamment (1) des études préalables auprès des utilisateurs afin de définir les besoins et l'aspect général du robot, (2) le paramétrage des fonctionnalités et du comportement du robot en vue d'une personnalisation pour une meilleure interaction, (3) l'étude de l'impact du robot dans la vie quotidienne (affectif, cognitif, qualité de vie…) et la manière dont le robot est perçu (compagnon, machine, intrus).

2. Besoins des personnes et spécifications du robot

Les personnes participant au projet de façon volontaire sont des personnes venues consulter à l'Hôpital Broca et souffrant de troubles cognitifs légers (MCI) selon les critères diagnostiques de Petersen (1). Le projet a reçu l'accord du Comité d'Ethique local, du CCTIRS et de la CNIL.

Une étape fondamentale dans le processus de conception des technologies d'assistance est de recueillir les besoins des utilisateurs potentiels dans les premières étapes du projet afin d'assurer l'adéquation du système aux besoins spécifiés.

Les objectifs de la première étude étaient d'explorer les difficultés et les stratégies utilisées par les personnes pour pallier leurs difficultés dans la vie quotidienne, leurs besoins perçus en termes de robot assistant ainsi que leur opinion à l'égard de ce dispositif et de ses différentes fonctionnalités chez 15 personnes souffrant de troubles cognitifs légers au moyen d'un entretien semi-structuré conduit par une psychologue. L'analyse des résultats a été d'abord descriptive, puis thématique en identifiant les thèmes récurrents lors des différents entretiens (2).

Les résultats ont montré que les trois difficultés principales exprimées par les personnes âgées étaient par ordre d'importance : les difficultés mnésiques, les pathologies somatiques liées au vieillissement et la solitude. Les participants n'ont pas évoqué des besoins d'être assistés bien qu'ils aient des difficultés dans la gestion des activités quotidiennes. Ils ont considéré qu'ils pouvaient pallier leurs difficultés par leurs propres stratégies. Ils ont noté qu'ils n'avaient ni besoin, ni envie d'avoir un robot assistant à ce jour mais qu'un tel dispositif pourrait soit leur être utile dans le futur, soit servir dès à présent à d'autres personnes, fragiles, seules ou dépendantes. Concernant les fonctionnalités du robot, la stimulation cognitive, la recherche d'objet et le rappel (des évènements, prise de médicaments…) sont relativement bien appréciés.

Dans uns seconde étude visant à définir l'apparence du robot, 15 personnes (8 personnes en bonne santé et 7 personnes souffrant de troubles cognitifs légers) ont participe à 3 groupes de discussion (focus group). Cette méthode est souvent utilisée pour étudier la diversité et le consensus des opinions concernant une problématique. Les sessions ont été animées par deux membres de l'équipe (un modérateur et un observateur) et ont été filmées.

Les participants ont d'abord été invites à parler de leurs représentations et de leurs perceptions des robots. Dans un second temps, nous avons fait une présentation de photographies de 26 robots différents (R2D2, robuLAB 10, Aibo, Amiet, Anybot Monty, Asimo, Nexi-MDS, Care-o-bot®3, Care-o-bot®II, Eve from WALL-E of Pixar, HRP4C, iRobiQ, Robot Housekeeper, Kobian, Mamoru, Mechadroid type c3, uBOT-5, Motoman SDA10, Nao, Paro, Pomi, My Spoon, Ri-Man, SmartPal, Toyota i-foot, Twendy-One), puis de videoclips des robots en action. Les participants ont été à nouveau conviés à s'exprimer sur leurs représentations et leurs perceptions de ces robots. Puis nous avons proposé un exercice de « card sorting » au cours duquel nous avons présenté 21 photographies de robots aux personnes âgées et les avons invitées à choisir leurs 3 robots préférés. La consigne était: "Si vous aviez un robot assistant, quelle apparence souhaiteriez-vous qu'il ait ? » Les résultats ont montré que les personnes âgées étaient réticentes aux robots humanoïdes qui « prétendent » avoir des caractéristiques des être-vivants. Ils préféraient les robots qui avaient une petite taille et une forme stylisée, arrondie, discrète et familière. En ce qui concernait les fonctionnalités, les participants étaient principalement intéressés par la stimulation cognitive.

Suite à ce résultat, nous avons choisi le robot « Nabaztag » comme premier prototype pour investiguer la perception des expressivités de ce robot qui ne possède pas d'expressions faciales.

3. Etudes de perception des expressivités du robot « Nabaztag »

Nous avons procédé à l'évaluation de la perception des expressivités du robot Nabaztag, doté d'une palette d'expressions très rudimentaires, telles que les différentes couleurs de lumières, les différentes vitesses du clignotement des lumières et les mouvements des oreilles. L'étude préliminaire avait pour objectif de paramétrer des comportements du robot pour exprimer des émotions afin de faciliter les interactions homme-robot. En effet, dans les communautés robotiques, les mouvements et les couleurs sont souvent utilisés comme un moyen d'expressions des émotions. Ces expressions rudimentaires peuvent aussi renforcer les expressions faciales pour manifester des émotions (3). L'étude avait pour but d'étudier comment les participants perçoivent des expressions du Nabaztag. Vingt-sept expressions du Nabaztag ont été programmées : 3 couleurs (rouge, vert et bleu) × 3 vitesses de clignotement des lumières (rapide, lente et continue) × 3 positions des oreilles (verticale, horizontale et asymétrique). Les

participants (23 personnes âgées et 20 sujets jeunes) ont regardé chacune de ces expressions et l'ont classée dans une des 8 catégories émotionnelles (surpris, enthousiaste, joyeux, calme, inactif, ennuyé, triste, frustré). Les résultats ont montré que les 2 groupes de participants s'appuyaient sur différents types d'indices pour interpréter les expressions du robot. Les personnes âgées ont été essentiellement guidés par les positions des oreilles du robot alors que les sujets jeunes ont utilisé les couleurs affichées par le robot comme indices pour interpréter ses expressions.

4. Etude des effets de la « corporéité » des agents technologiques sur les interactions « homme-machine »

Afin de progresser dans l'étude de l'interaction homme-robot, nous avons étudié ensuite les effets de la « corporéité » (« embodiment » en anglais) des agents sociaux technologiques sur leur interaction avec les personnes âgées. Dans les domaines de l'intelligence artificielle et de la robotique, la notion de « corporéité » renvoie à la présence physique d'un agent (4). On peut imaginer qu'un robot ayant une présence physique permet une meilleure interaction homme-machine qu'un objet désincarné ou qu'un agent virtuel. Nous avons comparé les effets de trois dispositifs (un ordinateur portable, un robot et un agent virtuel) sur le plaisir et l'engagement de 19 personnes âgées qui interagissaient avec ces agents sociaux au cours d'un jeu de « Trivial Pursuit ». Nous avons conçu un questionnaire comportant 4 dimensions (feedbacks, immersion, interaction sociale, concentration) selon le modèle GameFlow (5) et 2 dimensions (intention d'utiliser, plaisir perçu) issue de la théorie d'acceptation et d'utilisation de la technologie (UTAUT) (6). L'analyse qualitative a été faite par l'observation et la prise de notes et l'analyse quantitative a été réalisée par comparaison de chaque sujet dans les trois conditions. L'analyse statistique n'a montré aucune différence significative entre les trois conditions sur l'engagement et le plaisir perçu par l'utilisateur. En ce qui concerne l'analyse qualitative, l'ordre de préférence dans le sens décroissant a été l'ordinateur portable, suivi par le robot et enfin l'agent virtuel. Les participants âgés ont été plus concentrés sur l'exécution de la tâche que sur l'interaction avec les différents dispositifs. Ils ont préféré l'interaction avec l'ordinateur portable principalement parce que dans cette condition, il y avait moins d'interfaces susceptibles de les distraire dans l'accomplissement de la tâche proposée. De plus, le robot a été préféré à l'agent virtuel en raison de sa présence physique réelle.

4. Discussion générale

Les résultats issus de deux premières études qualitatives ont permis de mettre en lumière la problématique de l'acceptabilité d'un robot d'assistance ou de compagnonnage auprès de la population âgée. Les participants ont jugé ce type du robot utile. Cependant, ils ne semblaient pas encore prêts à l'adopter à l'heure actuelle. On peut identifier plusieurs facteurs sous jacents à cette réticence. Premièrement, le concept de robot d'assistance est une notion très abstraite pour nos participants. On ne trouve pas ces dispositifs dans le commerce. On peut tout au plus les voir dans quelques rares reportages ou expositions. En conséquence, il était très difficile pour nos participants d'imaginer comment ces technologies très innovantes peuvaient satisfaire leurs besoins, liés aux difficultés cognitives ou à la solitude. De plus, les personnes faisaient vite le lien entre un robot et un manque d'humanité. Ainsi, ils craignaient que l'introduction du robot au domicile entraîne une réduction des visites de l'entourage et donc un accroissement de leur isolement social. Enfin, ce type de robots renvoie une image très déficitaire du vieillissement vis-à-vis de laquelle les participants tentant de se démarquer. Ainsi, la plupart des participants émettaient les commentaires suivants : « le robot est utile pour les gens très handicapés, très âgés ou seuls », « Je n'en ai pas besoin pour le moment mais ça peut être utile plus tard». Cependant, deux situations permettraient possiblement de réduire les barrières liées à l'acceptation du robot : d'une part la commercialisation à grande échelle de ce produit ce qui rassurerait les personnes âgées, d'autre part l'implication des enfants dans l'introduction du robot auprès d'eux (on peut par exemple imaginer un scénario comparable à celui du film « Frank et Robot »).

Les résultats issus des deux expérimentations sur l'interaction homme-robot ont montré que les perceptions des personnes âgées vis-à-vis d'un système robotique sont très différentes de celles des jeunes. Il faut donc adapter le système aux caractéristiques des personnes âgées. Par ailleurs, un système robotique est mieux perçu qu'un agent virtuel (ou avatar) lors d'une interaction homme-machine. Cependant, la question de la valeur rajoutée d'un robot par rapport à un ordinateur a été soulevée. Nos participants ont plus apprécié un simple ordinateur portable qu'un robot pour les accompagner comme « coach » lors d'un jeu.

5. Conclusion :

Cet article fait la synthèse de quatre études, réalisées dans le cadre du projet « Robadom ». Le rôle de l'hôpital Broca dans ce projet a été dans un premier temps de recueillir les besoins des personnes âgées, de faire émerger leurs opinions et d'observer leurs attitudes vis-à-vis de ce type de robot afin de fournir les spécifications d'un robot d'assistance destiné à cette population. Au cours du cycle de développement du système, les études concernant les interactions « homme-robot » ont été réalisées par notre équipe dans le but de mieux adapter le système aux personnes âgées. Notre objectif final est d'avoir un robot assez robuste pour pouvoir l'expérimenter chez les personnes âgées afin d'évaluer l'impact d'un tel système dans leur vie quotidienne.

Remerciements : Ces travaux ont été en partie financés par l'Agence Nationale de la Recherche(ANR) et la Caisse Nationale de Solidarité pour l'Autonomie (CNSA) dans le cadre du projet TECSAN (projet Robadom ANR 09 Tecs 012). Nous remercions également Fanny Lorentz et Véronique Ferracci pour leur aide à la gestion administrative du projet.

Références Bibliographiques :

1. Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, Rabins PV, et al. Current concepts in mild cognitive impairment. Arch Neurol. 2001 Dec;58(12):1985-92.
2. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology. 2006;3:77-101.
3. Bethel CL, Murphy RR. Survey of non-facial/non-verbal affective expressions for appearance-constrained robots. Systems, Man, and Cybernetics, Part C: Applications and Reviews, IEEE Transactions on. 2008;38(1):83-92.
4. Ziemke T, editor. Disentangling notions of embodiment. Workshop on Developmental Embodied Cognition; 2001; Edinburg, UK.
5. Sweetser P, Wyeth P. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. Computers in Entertainment. 2005;3(3):3-3.
6. Heerink M, Kröse B, Evers V, Wielinga B. Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the almere model. International journal of social robotics. 2010;2(4):361-75.