



HAL
open science

Etude de l'IHR sur deux groupes de personnes âgées

Pierre Rumeau, Blandine Boudet, Christophe Mollaret, Isabelle Ferrané,
Frédéric Lerasle

► **To cite this version:**

Pierre Rumeau, Blandine Boudet, Christophe Mollaret, Isabelle Ferrané, Frédéric Lerasle. Etude de l'IHR sur deux groupes de personnes âgées. 28ième conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, Oct 2016, Fribourg, Suisse. pp.13-15. hal-01386673

HAL Id: hal-01386673

<https://hal.science/hal-01386673v1>

Submitted on 24 Oct 2016

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.

Etude de l'IHR sur deux groupes de personnes âgées

Pierre Rumeau **Blandine Boudet** **Christophe Mollaret** **Isabelle Ferrané** **Frédéric Lerasle**
 Gérontopôle Toulouse IIRIT-CNRS 31062, Toulouse, France LAAS-CNRS
 31000, Toulouse, France **isabelle.ferrane@irit.fr** 31031 Toulouse,
 France
rumeau.p@chu-toulouse.fr **lerasle@laas.fr**

RÉSUMÉ

Nous avons étudié l'interaction homme-robot, en fonctionnement autonome en environnement contrôlé, de PR2™ utilisé pour rechercher des objets avec des sujets âgés (avec ou sans expertise robotique). L'observation a été complétée d'entretiens semi-directifs. Il n'y a pas eu de différence significative entre ces deux groupes pour le succès de la détection d'intentionnalité et la perception de l'interaction vocale. Ce résultat est en faveur d'IHM prenant en compte les spécificités de la personne âgée.

Mots Clés

Personnes âgées ; experts ; naïfs ; robots humanoïdes ; robots compagnons ; interaction ; mode autonome.

ABSTRACT

We used PR2 robot, in autonomous operation in a living lab setting, to provide an object search service to elderly volunteers (familiar to robots or naïve). Observation was complemented by semi-directed interviews. There was no significant difference between the groups either in the successful detection of the willingness to interact or the appreciation of voice interaction. This fosters dedicated HCI development for the elderly.

Author Keywords

Elderly people; experts; naïves; humanoid robots; companion robots; interaction; autonomous operation.

ACM Classification Keywords

H.5.2. Evaluation/methodology.

INTRODUCTION

Le vieillissement de la population des pays industrialisés s'accompagne d'un manque de main d'œuvre pour les services à la personne et d'une baisse de revenu à la retraite. Les robots compagnons font partie des pistes du maintien à domicile. Les attentes ont principalement été étudiées du point de vue de l'acceptabilité avec une approche souvent orientée vers la psychologie. Nous avons recruté deux groupes de personnes autonomes de plus de 60 ans : un avec une expérience de la robotique dans un cadre de recherche et l'autre sans expérience de robotique particulière. Sur ces groupes nous avons étudié la perception de l'interaction, avec un robot PR2, comme aide autonome à la recherche d'objets en environnement contrôlé (living lab).

MATERIEL ET METHODE

Population

La population de volontaires a été recrutée, de façon non aléatoire, selon deux sources différentes. Les roboticiens du projet ont recruté les personnes familières de la robotique (R+) parmi les personnels en préretraite et les chercheurs honoraires du LAAS-CNRS. Un volontaire du groupe sans familiarité particulière avec la robotique (R-)

a également été recruté par ceux-ci. Le médecin participant à l'étude a recruté la majorité des volontaires (R-). L'informaticienne du projet a recruté un volontaire pour le groupe (R-).

Les critères d'inclusions étaient, l'âge, le caractère (R+) ou (R-), la capacité pour le volontaire de se rendre sur le lieu d'expérimentation par ses propres moyens, d'être réputé indemne de troubles cognitifs et le fait d'avoir une couverture sociale.

Les critères d'exclusion étaient la présence d'une pathologie aigue, la présence d'un trouble sensoriel significativement handicapant lors de l'expérimentation.

Les volontaires ont eu une première information succincte sur l'objet de l'expérimentation, le lieu, la date lors du premier contact. Ils ont reçu, immédiatement avant l'expérimentation, une information systématique, détaillée, expérimentale et sur la couverture des risques ; en vue du consentement éclairé. Le caractère normalisé de l'information donnée par une personne unique formée au recueil de consentement chez la population âgée faisait partie intégrante du protocole expérimental.

Déroulé de l'expérimentation

Expérimentation au sein d'Adream (living lab du LAAS-CNRS) :

- 1- information et recueil du consentement (cf. supra).
- 2- explication du déroulement, pointage manuel montrant les différentes caméras utilisées, consignes d'utilisation du robot, réalisation de l'expérience d'utilisation du robot dans une tâche de recherche d'objets (détaillée ci-après).
- 3- entretien individuel semi-directif avec un chercheur expérimenté. La recherche était organisée de telle sorte que les volontaires ne puissent pas échanger entre eux avant la fin de l'entretien.

Caractéristiques du test d'interaction

PR2 (Willow Garage Inc [1]) est un robot humanoïde sur roues doté de deux bras et d'une « tête » mobile portant un système d'acquisition optique. Sous la tête se trouve un laser à balayage permettant la navigation. Nous avons considéré que si une personne voulait interagir avec le robot, elle allait mimer une interaction humaine en conditions similaires de demande d'aide. Commencer par regarder le robot avant de s'adresser à lui. Nous avons utilisé une analyse visuelle temps réel pour définir les particules correspondant au visage, les agréger, définir la direction du visage [2]. Le robot n'a pas utilisé ses bras. Le scénario s'est déroulé en fonctionnement autonome. La localisation des objets avait été prédéfinie et codée dans la carte du robot. Un ingénieur pouvait intervenir durant l'usage en cas de dysfonction bloquante, de

difficulté d'utilisation bloquante ou à la demande. Il restait le plus possible hors du champ d'interaction.

Le volontaire était assis dans un fauteuil face à une table basse au fond de la pièce. Le robot était au départ en retrait, en mode surveillance. Lorsque le volontaire en manifestait l'intention, le robot devait se rapprocher pour se mettre à portée d'interaction. Le volontaire demandait alors au robot, selon ses propres mots et avec sa diction, de trouver un objet d'une liste préétablie. Le robot devait alors reconnaître la demande et indiquer vocalement la localisation de l'objet demandé. Le volontaire pouvait demander la localisation de plusieurs objets s'il le souhaitait.

Recueil des résultats sur l'interaction

Nous avons dans notre méthode des résultats croisés avec d'une part des données d'observation lors de l'interaction et d'autre part des données recueillies par entretien après le test d'utilisation.

Les vidéos étaient interprétées en double lecture et consensus, par des experts absents lors de l'essai. La vidéo interprétée était filmée orthogonalement aux déplacements et à droite du sujet, en cas de doute deux autres vues en triangulation étaient disponibles. Les items analysés ont été :

- la détection par PR2 de l'intention d'interaction du volontaire. Cette détection était définie par l'obtention du résultat attendu sur la vidéo (et non sur les logs) : le robot, de la position d'attente en fond de pièce, se déplaçait vers la position d'interaction à faible distance de l'utilisateur. Pour chaque volontaire, a été défini un ratio entre le nombre de tentatives d'interaction et le nombre de succès de détection. Une moyenne a été réalisée pour chaque groupe. Pour la lisibilité, le ratio est en pourcentage.

- des éléments d'acceptabilité et d'interaction : la personne regarde le robot, la personne se déplace vers l'objet, la personne prend l'objet, la personne a un mouvement de recul.

L'interrogatoire semi-directif comportait des questions sur l'efficacité de l'interaction (ex. : que pensez vous de la voix du robot ? Le robot est-il compréhensible ?) et des questions plus sur le versant de l'acceptabilité (ex. : Le robot vous fait-il peur ?). Le caractère ouvert permettait également la survenue spontanée de commentaires touchant l'interaction.

Méthode statistique

Les données ont été analysées avec un test de Student pour les données quantitatives, les corrélations ont été étudiées au moyen d'un test de Fisher lorsque les effectifs le justifiaient, si un test statistique n'était pas justifié les données numériques descriptives sont proposées.

RESULTATS

Caractéristiques comparatives des deux populations

17 personnes ont été incluses, 9 dans le groupe R+, 8 dans le groupe R-, 1 personne du groupe naïfs a dû annuler sa participation la veille de l'expérimentation du

fait d'une obligation personnelle imprévue et n'a pas pu être remplacée.

Groupe	Sexe	CSP	Age
R+	M7	9 professions supérieures	67 ± 5,05
	F2		
R-	M2	2 employés, 2 professions intermédiaires, 4 professions supérieures	74,75 ± 6,56
	F6		

Tableau1. Caractéristiques démographiques des volontaires.

Nous voyons que les caractéristiques des deux groupes sont celles que nous aurions pu attendre : les R+ sont plus jeunes (Student, $p=0,015$), plus masculins et avec un niveau socio-éducatif élevé homogène. Les R- ont des niveaux socio-éducatifs plus variés et répartis malgré un niveau moyen supérieur à la population générale qui correspond néanmoins à la ville universitaire où les volontaires ont été recrutés.

Globalement, la population étudiée recherche des objets (15/17) et fait donc partie des utilisateurs potentiels du service, utilise les nouvelles technologies (13/17, Fisher entre les groupes : $p = 0,25$ NS), n'allègue pas de peur des nouvelles technologies (16/17, Fisher entre les groupes : $p = 0,41$ NS) ou du robot (17/17, Fisher entre les groupes : $p = 0,47$ NS).

Observation des films

La totalité des volontaires regarde le robot et aucun n'a de mouvement de recul. Seul 1 volontaire (R-) et 2 dans le (R+) vont, au moins une fois, se déplacer vers l'objet après qu'il ait été désigné ou le prendre.

L'intentionnalité a été détectée à 56% (R-) contre 65% (R+) (Student : $p = 0,71$, NS).

De façon empirique, nous avons pu observer que lorsque l'interaction vocale était en échec de l'utilisateur vers le robot ; les utilisateurs ralentissaient leur débit et appuyaient leur diction.

Résultat des entretiens

La compréhension alléguée du robot est médiocre (10/17), sans différence entre les deux groupes (Fisher, $p = 0,64$). Devant la probabilité de presbycousie, nous avons contrôlé l'absence d'effet de l'âge (Student : $p = 0,47$).

Dans les commentaires libres ; l'absence de mouvement des bras a été évoquée par certains volontaires : « je m'attendais à ce que les bras bougent », « il est fabriqué pour bouger... ». Sans qu'un rôle du mouvement dans l'interaction (direction de l'objet) soit évoqué.

De nombreux commentaires spontanés (6 volontaires), dès le début de l'entretien, ont concerné la voix. Elle a de plus été abordée dans l'item apparence, l'item spécifique voix et l'item compréhension. Un R+ a proposé : un robot « humanoïde avec voix de la famille serait bien ».

Il est possible de classer les items en : intelligibilité, qualité du dialogue, niveau sonore, agrément. « je n'ai pas tout compris », « compliquée à comprendre ». Il a parfois été difficile à l'utilisateur de rentrer en interaction avec le

robot, les démarches spontanées pour parler comme à une personne qui ne comprend pas ne marchaient pas : « je parlais trop tôt par rapport au robot », « le vocal marche 1 fois sur 2 », « délai de réponse trop long, il ne comprend pas ce qu'on lui dit » ou « manque de vocabulaire ». Le niveau sonore de la voix était variablement apprécié quatre personnes l'ont trouvée « un peu forte » (dont une disant que ça lui convenait car « je suis un peu sourde ») ou « d'intensité » trop importante, une personne l'a trouvée « sourde », pour une autre « vocal bien mais écho », pour une dernière le robot « parle clairement et fort ».

DISCUSSION

Résultats

Le fait d'être ou pas expert de robotique n'a pas d'effet sur le succès de l'interaction : qu'il s'agisse de la détection d'intentionnalité ou de l'interaction vocale.

D'aucuns pourraient arguer que le niveau socio-éducatif élevé du groupe témoin et égale familiarité avec les autres nouvelles technologies que la robotique pourraient induire un biais favorable en faveur de notre résultat d'absence de différence entre les deux groupes. Mais, si nous avons trouvé un niveau de pénétration différent des nouvelles technologies entre les deux groupes nous n'aurions pas pu prendre en compte le critère discriminant de connaissance de la robotique. Par contre, quand bien même le niveau socio-éducatif aurait été identique, le critère discriminant resterait valable ; celui-ci étant plus bas dans le groupe contrôle ; le résultat en est renforcé car obtenu malgré un biais défavorable.

L'imperfection de la reconnaissance vocale impose de prendre en compte l'adaptation dynamique de l'utilisateur en cas d'échec (diminution du débit, accentuation des coupures, voire augmentation du volume). Côté synthèse, toutes les personnes âgées n'ont pas les mêmes capacités auditives. Le phénomène de désagrément lors de l'augmentation du volume pour les personnes sourdes avec une faible marge entre l'in audible et le son désagréable (rapport signal/bruit) a été retrouvé. L'adaptation du timbre et de la diction ont été évoquées.

Méthode

Nous avons choisi de centrer notre papier sur l'étude de l'interaction sur des critères objectifs et sur les retours des

usagers. Nous avons volontairement laissés de côté les autres éléments révélés par les entretiens pouvant concourir à l'acceptabilité du service pour centrer sur l'utilisabilité.

Lors de travaux précédents n'utilisant pas le magicien d'Oz avec une étude de cas à domicile de longue durée [3] ou des travaux avec différents robots mais en situation contrôlée [4] des résultats différents par rapport aux études en magicien d'Oz ou sur visuels (papier ou vidéo). Les études en mode autonome sont moins favorables à des robots humanoïdes pour l'acceptabilité. Nous avons donc évoqué des biais potentiels, également sur l'interaction, que nous avons choisi d'éviter.

Nous avons dû, pour des raisons de maturité technologique, du fait du choix du fonctionnement autonome utiliser un robot plus massif que Roméo (SOFTBANK ROBOTICS [5]), initialement prévu, et nous n'avons pas pu utiliser la désignation par le bras. Dans une étude préliminaire en magicien d'Oz utilisant Nao (SOFTBANK ROBOTICS), la direction indiquée par le bras du robot était utilisée par les volontaires pour localiser l'objet recherché [6]. Il est possible que la possibilité de désigner ait réduit l'impact des difficultés de compréhension de la voix de synthèse dans les indications de localisation.

Malgré l'absence de différenciation formelle par les utilisateurs entre acceptabilité et utilisabilité, recueillir leurs perceptions aide à interpréter les résultats d'observation et à contrôler les biais. Ex. : la présence de la petite table devant le fauteuil, limite la tendance du volontaire à se déplacer et peut avoir un effet sur des signes de participation ou de retrait mais les réponses sur l'absence de crainte allaient dans le même sens.

CONCLUSION

Les besoins en terme d'interaction avec un robot compagnon de type PR2 dans un service de recherche d'objets sont les mêmes pour des personnes âgées avec ou sans expertise en robotique. Un résultat secondaire a été de confirmer que l'interaction vocale devait prendre en compte le vieillissement auditif et les stratégies spontanées d'adaptation à l'incompréhension.

proceedings of CogInfoCom 2012 p.407-412,
<http://toc.proceedings.com/17256webtoc.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

1. Willow Garage inc. PR2 specs. 2008-2015. Retrieved September 21, 2015 from <http://www.willowgarage.com/pages/pr2/specs>
2. Christophe Mollaret, Ali Mekonnen, Isabelle Ferrane, Julien Pinquier, and Frédéric Lerasle. (2015). Perceiving user's intention-for-interaction : A probabilistic multimodal data fusion scheme. In Multimedia and Expo (ICME), 2015 IEEE International Conference on.
3. Pierre Rumeau, Nadine Vigouroux, Blandine Boudet et col. Home deployment of a doubt removal telecare service for cognitively impaired elderly people: a field deployment. *in*
4. Elizabeth Broadbent, Bruce Mac Donald, Ngairé Kerse et col. The psychological and social interactions between older people and robots. *in proceedings of ISG2013*, in JNHA 17,S1: 217.
5. SoftBank Robotics. What is Romeo Project. Retrieved September 21, 2015 from <https://www.ald.softbankrobotics.com/en/cool-robots/romeo>
6. Blandine Boudet, Christophe Mollaret, Christine Lafont, et col. Nao® pour retrouver des objets : étude pilote de perception. (2014) 34èmes JASFGG.