

## **Démarche de développement de technologies ambiantes pour le maintien à domicile des personnes dépendantes : vers une triangulation des méthodes et des approches**

Marc-Eric Bobillier Chaumon, Bruno Cuvillier, Saïda Bouakaz, Michel Vacher

### **► To cite this version:**

Marc-Eric Bobillier Chaumon, Bruno Cuvillier, Saïda Bouakaz, Michel Vacher. Démarche de développement de technologies ambiantes pour le maintien à domicile des personnes dépendantes : vers une triangulation des méthodes et des approches. Actes du 1er Congrès Européen de Stimulation Cognitive, May 2012, Dijon, France. pp.121–122, 2012. <hal-00953518>

**HAL Id: hal-00953518**

**<https://hal.inria.fr/hal-00953518>**

Submitted on 3 Mar 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.

## **DEMARCHE DE DEVELOPPEMENT DE TECHNOLOGIES AMBIANTES POUR LE MAINTIEN A DOMICILE DES PERSONNES DEPENDANTES : VERS UNE TRIANGULATION DES METHODES ET DES APPROCHES**

Marc-Eric Bobillier Chaumon<sup>1</sup>, B. Cuvillier<sup>2</sup>, S. Bouakaz<sup>3</sup> & M. Vacher<sup>4</sup>

<sup>1&2</sup> Université Lyon 2 / GREPS <sup>3</sup> Université Lyon 1 / LIRIS-UMR 5205 <sup>4</sup> LIG - UMR 5217

Mots-clés : Maintien à domicile, Technologies Ambiantes, Personnes dépendantes

### **Introduction**

L'objectif scientifique du projet CIRDO (Financement ANR TECSAN 2010 / ANR-2010-TECS-012) est de concevoir une nouvelle technologie ambiante de téléassistance pour le maintien à domicile de personnes dépendantes (âgées, empêchées, handicapées...) qui pourrait permettre de repérer les incidents domestiques, voire d'anticiper les conduites risquées et dangereuses à partir d'analyses sonores et vidéos automatisées. Ce dispositif devrait ainsi être capable d'identifier une situation anormale pour une personne âgée vivant dans son environnement quotidien, ceci grâce à la détection du mouvement et à l'analyse de ses gestes et/ou de ses paroles ; et d'envoyer des alertes pour une prise de décision en conséquence. Dans ce cadre, plusieurs approches issues de différentes disciplines sont convoquées pour une analyse des situations et des personnes à équiper ainsi que pour la conception du dispositif technique CIRDO. Ces approches (issues des sciences informatiques, linguistiques, de psychologie ergonomique, psychologie sociale...) font appel à diverses méthodes d'analyse que nous nous proposons d'exposer dans le cadre de cette communication.

### **Démarche déployée et disciplines impliquées dans l'étude**

#### *Reconnaissance automatique de la parole âgée*

Cette étude s'inscrit dans le cadre de l'intégration du système de reconnaissance de la parole pour le système E-léo de télélien social pour personnes âgées. Du fait de l'évolution des caractéristiques acoustiques de la voix en fonction de l'âge, les taux d'erreurs-mots des systèmes de reconnaissance automatique de la parole sont plus grands lors du décodage de parole pour des personnes âgées que non-âgées. Notre étude consiste à caractériser les différences de comportement d'un système de reconnaissance pour les personnes âgées et non-âgées, définir les phonèmes les moins bien reconnus, et recueillir un corpus spécifique pour permettre l'adaptation des modèles acoustiques à la voix âgée. Les résultats que nous avons obtenus montrent que certains phonèmes tels que les plosives sont plus spécifiquement affectés par l'âge, et que le recueil des données ciblées permet de procéder à une adaptation à la voix âgée qui diminue de 5% le taux d'erreur mot (Aman, Vacher, Rossato, & Portet, 2012) Pour approfondir ces premiers résultats, nous allons enregistrer la parole de personnes âgées chez elles ou dans des institutions spécialisées.

#### *Détection et analyse de la gestuelle*

Les travaux sur le suivi et l'interprétation du mouvement se font habituellement dans des environnements contrôlés. En effet, le sujet se trouve en général dans une pièce relativement vide ou à « décor très épuré » avec un éclairage plus ou moins spécial et contrôlé. Dans le cadre de notre étude, la personne se trouve dans un environnement domestique avec tous les problèmes que cela peut impliquer :

- aucun contrôle des conditions d'éclairage a priori : lumière naturelle ou éclairage artificielle par des lampes ordinaires et qui peut changer au cours du temps ;
- aucune contrainte sur les modifications topologiques de l'environnement (déplacement ou ajout d'un meuble, présence d'animal de compagnie, ...).

Notre étude porte sur la recherche de méthodes permettant de localiser le sujet d'intérêt (i.e. la personne âgée) et l'analyse de l'action et quelque soient les conditions de l'acquisition de la séquence vidéo. Les algorithmes mis en œuvre devront alors s'adapter automatiquement aux changements. Dans un premier temps nous nous sommes attachés à extraire le fond. Dans un second temps nous nous sommes attachés à résoudre le problème de l'extraction du sujet d'intérêt de la scène filmée

(Barnachon, Bouakaz, Guillou & Boufama, 2012 ; Deeb & Desserée, & Bouakaz 2012). Les résultats de cette étape de localisation/identification du personnage obtenu en condition d'expérimentation de laboratoire sont concluants. Pour valider ces premiers résultats dans des conditions réelles d'utilisation, nous allons réaliser des séquences vidéo de personnes âgées chez elles ou dans des institutions spécialisées, en suivant un protocole qui est mis en collaboration avec le laboratoire de sciences humaines de GREPS.

#### *Analyses des conditions et des situations effectives de vie des personnes âgées*

Afin de permettre de spécifier et de paramétrer les dispositifs de reconnaissance automatique de la parole et des gestes, une analyse des pratiques réelles (risquées, anormales, inhabituelles, voire exceptionnelles) des personnes âgées, et susceptibles de représenter ou d'engendrer un danger, est déployée. Cette analyse consiste à établir, sur la base d'une série de 57 entretiens semi-directifs et à partir d'une vingtaine d'observations d'incidents scénarisés filmés, une classe de situations et d'activités à risque, de les spécifier (pré-requis, modalités d'action, conséquences...) et d'identifier les différentes gestuelles, postures et paroles typiques à ces situations.

#### *Analyse des usages des dispositifs techniques déployés au domicile des personnes âgées*

Deux temps d'évaluation des usages sont également privilégiés : Dans un premier temps, cela consiste à évaluer l'utilisabilité actuelle du dispositif E-lio sur lequel va venir se greffer le projet CIRDO. Ces tests d'usage (Brangier & Barcenilla, 2003), réalisés auprès de 15 personnes âgées (PA) cherchent à évaluer la qualité ergonomique du dispositif et à améliorer ses fonctionnalités et ses services. L'acceptabilité future probable du système (Dubois & Bobillier Chaumon, 2009) est également évaluée auprès des usagers, de leur famille et des aidants (via des entretiens individuels et des focus group). Dans un second temps, après la mise en place du système CIRDO, il s'agira d'évaluer l'acceptation effective du dispositif (ce qu'il apporte réellement, ce qu'il enlève, ce qu'il limite dans les habitudes et conditions de vie de la PA) ainsi que sa qualité d'usage.

### **Conclusion**

Concernant l'innovation technologique, comme il a été souligné ci-dessus, il ne suffit pas d'adapter une technologie existante à un environnement d'applications particulières mais de mener des recherches dans le domaine des sciences informatiques aussi bien pour le traitement de la parole et l'interprétation de l'image dans des conditions d'acquisition non contrôlées. La démarche pluridisciplinaire engagée dans ce projet repose sur une conception pour l'usage et par l'usage d'un nouveau système (Béguin, 2005). En d'autres termes, il ne s'agit pas seulement de développer un environnement technologique à partir des seules méthodes de conception orientées utilisateurs éprouvées. Il s'agira aussi de prendre en compte les conditions effectives de son usage ainsi que les modalités sociales de son implémentation et appropriation pour réajuster le dispositif en conséquence (Bobillier Chaumon & Ciobanu, 2009). C'est à ces conditions que le système pourra s'intégrer au contexte de vie de la personne âgée dépendante et contribuer ainsi efficacement à l'amélioration de sa qualité de vie.

### **Références**

- Aman, F, Vacher, M., Rossato, S., & Portet R. (2012), Contribution à l'étude de la variabilité de la voix des personnes âgées en reconnaissance automatique de la parole, Actes de la conférence JEP-TALN, Grenoble, France, 4-8 juin 2012.
- Barnachon, M ; Bouakaz, S. Guillou, S. & Boufama, B. (2012) Interprétation de Mouvements Temps Réel. RFAI, Lyon 2012, <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00656544>.
- Bobillier Chaumon, M.E, & Ciobanu, R. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées : Entre promesses et interrogations : une revue de questions. *Psychologie Française*. 54/3, 271-285.
- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèle du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès Editions.
- Brangier, E. & Barcenilla, J. (2003) Concevoir un produit facile à utiliser. Adapter les technologies à l'homme. Paris : Edition d'organisation.
- Deeb, R & Desserée, E. & Bouakaz, S. (2012). Real-time two level foreground detection and person silhouette extraction enhanced by body parts tracking. SPIE Electronic Imaging, Intelligent Robots and Computer Vision XXIX: Algorithms and Techniques, Burlingame, California, USA. 2012.
- Dubois, M. & Bobillier-Chaumon, M.E. (eds). (2009). L'acceptabilité des Technologies : Bilans et nouvelles perspectives. Numéro spéciale *Le Travail Humain*, 72/4.