



**HAL**  
open science

## Interaction tactile et vocale distante de contrôle d'une maison connectée

Frédéric Vella, Nadine Vigouroux, Antonio Serpa, Eric Campo, Damien Brulin, Adrien van den Bossche, Thierry Val

► **To cite this version:**

Frédéric Vella, Nadine Vigouroux, Antonio Serpa, Eric Campo, Damien Brulin, et al.. Interaction tactile et vocale distante de contrôle d'une maison connectée. 33ème Conférence internationale francophone sur l'Interaction Humain-Machine (IHM 2022), AFIHM : Association Francophone d'Interaction Humain-Machine, Apr 2022, Namur, Belgique. hal-03835657

**HAL Id: hal-03835657**

**<https://hal.science/hal-03835657>**

Submitted on 1 Nov 2022

**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.

# Interaction tactile et vocale distante de contrôle d'une maison connectée

Remote touch and voice interaction to control a connected home

FREDERIC VELLA, NADINE VIGOUROUX, ANTONIO SERPA, IRIT, UMR CNRS 5505, Université Paul Sabatier, Toulouse

ERIC CAMPO, DAMIEN BRULIN, LAAS, CNRS, Université Jean Jaurès, Toulouse

ADRIEN VAN DEN BOSSCHE, THIERRY VAL, IRIT, UMR CNRS 5505, Université Jean Jaurès, Toulouse

The Smart Home of Blagnac is a home automation system that aims to design ambient technologies for inclusive living and implement User Experience methods for people with disabilities. A recurrent request from these people is the possibility to see and test ambient technologies for their autonomy and safety. We propose to carry out a remote demonstration of touch interaction (the HABpanel application of the Openhab interoperability system) and speech with Amazon echo on two scenarios illustrating autonomy and safety needs.

## CCS CONCEPTS

Human-centered computing-Human computer interaction (HCI)-Interaction devices-Sound-based input/outputTouch screen

## Keywords

Additional Keywords and Phrases: Ambient technology, Living lab, Smart Home, Touch interaction, Voice interaction

La Maison Intelligente de Blagnac est une maison domotisée qui a vocation à concevoir des technologies ambiantes pour l'habitat inclusif et à mettre en œuvre des méthodes d'expérience utilisateur pour les personnes en situation de handicap. Une demande récurrente de ces personnes est la possibilité de voir et de tester des technologies ambiantes pour leur autonomie et leur sécurité. Nous proposons de réaliser une démonstration à distance d'une interaction tactile (l'application HABpanel du système d'interopérabilité Openhab) et vocale avec Amazon echo sur deux scénarios illustrant des besoins en autonomie et en sécurité.

## Mots-clés additionnels

Technologies ambiantes, Living lab, Maison Intelligente, Interaction tactile, Interaction vocale

## 1 Introduction

Les personnes en situation de handicap ont des difficultés à réaliser des actes de la vie quotidienne comme allumer la lumière, ouvrir et fermer les volets, contrôler les entrées, etc. lorsqu'elles sont seules sans leurs aidants. Les technologies ambiantes et les objets connectés dédiés à la santé et au bien-être leur permettent d'envisager d'atteindre une autonomie et une plus grande sécurité. Ils participent au

développement d'habitats intelligents adaptés [1]. Une des questions est le mode d'interaction adapté pour interagir avec l'habitat connecté. Les interfaces vocales peuvent être beaucoup plus adaptées aux personnes handicapées et à la population vieillissante qui ont des difficultés à déplacer leurs doigts ou à voir que les interfaces tactiles (télécommandes, smartphones) lesquelles nécessitent une interaction physique et visuelle. [2] ont développé des systèmes de dialogue oraux pour le contrôle de l'environnement par le biais d'interfaces utilisateur simplifiées et accessibles. [3] présentent également un système de reconnaissance vocale de contrôle facilité des objets connectés par les personnes âgées et handicapées. L'étude [4] qui compare les modes d'interaction tactile et vocale auprès de 150 personnes âgées au sein de la Maison Intelligente de Blagnac (MIB) a montré que ces personnes ont besoin de s'immerger dans des environnements domotiques pour en appréhender les possibilités et les bénéfices en termes de confort et de sécurité. Ce besoin de tester des techniques d'interaction a également été formulé dans l'étude [5] qui consiste à réaliser 20 appartements domotisés et accessibles pour les personnes en situations de handicap.

## 2 Description de la maison intelligente de Blagnac

La MIB ou Maison Intelligente de Blagnac<sup>1</sup> (voir Figure 1) est une plateforme de type « living lab » dédiée au maintien à domicile. Elle sert à prototyper et à valider des dispositifs de suivi, d'interaction et d'adaptation de l'habitat puis à étudier leur pertinence et leurs appropriations en situation d'usage. Elle dispose d'un appartement de 70m<sup>2</sup> permettant de réaliser des expérimentations avec des personnes handicapées. Il est composé des pièces suivantes : salon, cuisine, couloir, chambre, salle de bain et toilettes. Il est équipé d'éléments domotisés (évier et lavabo amovibles, lumières, volets, porte d'entrée, télévision) et d'objets connectés (capteur de chute, balance et tensiomètre connectés, etc.).

La MIB est actuellement dotée de trois microphones, quatre caméras et des capteurs de mouvement dans chacune

<sup>1</sup> <http://mi.iut-blagnac.fr/?lang=fr>

des pièces qui permettent d'écouter et d'observer le participant lors d'expérimentations.



Figure 1 : Maison Intelligente de Blagnac

La conception et l'évaluation de dispositifs d'interaction a nécessité la mise en place d'une autre infrastructure de communication entre les dispositifs d'interaction et les objets connectés (voir Figure 2).

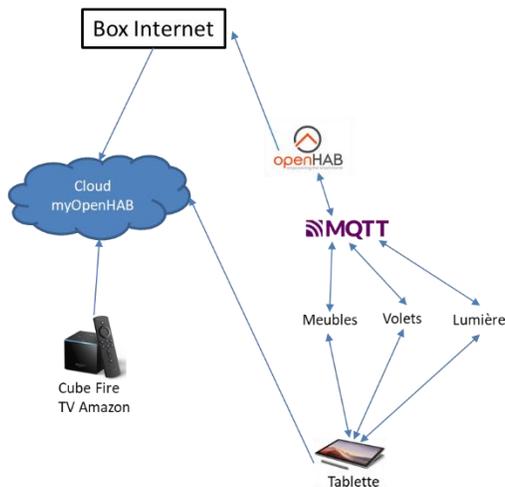


Figure 2 : Infrastructure permettant la communication entre les dispositifs d'interaction et les objets connectés.

Ainsi, nous avons utilisé la plateforme domotique open source et agnostique des technologies OpenHAB<sup>2</sup> pour rassembler tous les objets connectés disponibles dans la MIB. Nous avons ensuite choisi MQTT<sup>3</sup> comme protocole de communication pour connecter les différents éléments de nos interfaces (commande pour allumer/éteindre la lumière, pour ouvrir/fermer les volets...). Deux modalités de commande ont été conçues ; tactile et vocale suite aux premiers retours d'expérience [4]. L'interface tactile développée avec l'application HABpanel intégrée dans OpenHAB reprend les principes de l'interface tactile développée en interne, inTacS [6]. L'interface vocale retenue est le Fire Tv Cube d'Amazon car il permet à la fois de contrôler la télévision avec un compte Molotov<sup>4</sup> et la domotique de la MIB. Diverses formes d'expression orale

sont modélisées pour tenir compte de la variabilité d'expression.

Nous avons lié les expressions orales aux objets reconnus par OpenHAB afin de réaliser leur commande.

Les journaux d'activité d'OpenHAB permettent d'identifier l'interface utilisée par l'expérimentateur. Cette distinction est précieuse pour évaluer l'utilisabilité des interactions tactiles et vocales.

### 3 Description de la démonstration

La démonstration proposée consiste à illustrer le pilotage de la MIB avec des commandes vocales et tactiles. Tout d'abord, nous présenterons l'infrastructure d'interopérabilité mise en place. Nous introduirons ensuite l'interface tactile conçue avec l'application HABpanel du système d'interopérabilité OpenHAB et la reconnaissance vocale avec l'assistant vocal Amazon echo. La démonstration montrera comment nous avons pu différencier les commandes tactiles des commandes vocales pour l'étude de leur utilisabilité. Elle s'appuiera sur deux scénarios (appel au secours, et ouverture de la porte d'entrée).

[1] Sánchez, V. G., Taylor, I., & Bing-Jonsson, P. C. (2017). Ethics of smart house welfare technology for older adults: A systematic literature review. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 33(6), 691-699.

[2] Malavasi, M., Turri, E., Atria, J.J., Christensen, H., Marxer, R., Desideri, L., Green, P. (2017). An innovative speech-based user interface for smarthomes and IoT solutions to help people with speech and motor disabilities. In *Harnessing the Power of Technology to Improve Lives*, 306-313. IOS Press.

[3] Ismail, A., Abdlerazek, S., & El-Henawy, I. M. (2020). Development of smart healthcare system based on speech recognition using support vector machine and dynamic time warping. *Sustainability*, 12(6), 2403.

[4] Bougeois, E., Duchier J., Vella, F. Blanc Machado, M., Van Den Bossche, A., Val, T., Vigouroux, N., Campo, E., (2016) Post-test perceptions of digital tools by the elderly in an ambient environment, COST 2016, Wuhan, China, 25/05/16-27/05/16, Springer, p. 356-367.

[5] Lepage, G. (2021), Les besoins technologiques de personnes en situation de handicap au sein d'habitats inclusifs, Master ECIT-FH et Ergonomie, UT2J.

[6] Vella, F. Blanc Machado, M., Vigouroux, N., Van den Bossche A. et Val, T., Connexion du Middleware MiCom avec l'interface tactile InTacS pour le contrôle d'une smart home, Ubimod, 11èmes journées francophones Mobilité et Ubiquité, Lorient 2016, [http://ubimob2016.telecom-sudparis.eu/files/2016/07/Ubimob\\_2016\\_paper\\_8.pdf](http://ubimob2016.telecom-sudparis.eu/files/2016/07/Ubimob_2016_paper_8.pdf)

<sup>2</sup> <https://www.openhab.org>

<sup>3</sup> <https://mqtt.org/>

<sup>4</sup> <https://www.molotov.tv/>