



**HAL**  
open science

# CParLà!: Guidage dynamique multicanal. Améliorer les échanges à bord d'un aéronef pour la Recherche et le Sauvetage

Sébastien Bottecchia, Maxime Christiano, Gilles Guerrini, Nadine Couture

## ► To cite this version:

Sébastien Bottecchia, Maxime Christiano, Gilles Guerrini, Nadine Couture. CParLà!: Guidage dynamique multicanal. Améliorer les échanges à bord d'un aéronef pour la Recherche et le Sauvetage. 30eme conférence francophone sur l'interaction homme-machine, Oct 2018, Brest, France. 2p. hal-01900058

**HAL Id: hal-01900058**

**<https://hal.science/hal-01900058>**

Submitted on 20 Oct 2018

**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.

# CParLà! : Guidage dynamique multicanal. Améliorer les échanges à bord d'un aéronef pour la Recherche et le Sauvetage.

Sébastien BOTTECCHIA  
Univ. Bordeaux, ESTIA  
F-64210, Bidart, France  
s.bottecchia@estia.fr

Gilles GUÉRRINI  
THALES DMS  
F-33700, Mérignac, France  
gilles.guerrini@fr.thalesgroup.com

Maxime CHRISTIANO  
Univ. Bordeaux, ESTIA  
F-64210, Bidart, France  
m.christiano@net.estia.fr

Nadine COUTURE  
Univ. Bordeaux, ESTIA, LaBRI, UMR 5800  
F-64210, Bidart, France  
n.couture@estia.fr

## ABSTRACT

When two peoples are not side by side and one wishes to bring the other's eyesight to a designated point of interest, and when the only available modality to communicate is the audio one, then the guidance can show itself complicated and source of errors. That is why we propose CParlà!, a guidance system which uses, according to the context, the most relevant modality.

## CCS CONCEPTS

• **Human-centered computing** → *Mixed / augmented reality; Haptic devices;*

## KEYWORDS

Guidance, Augmented Reality, Somatosensory, Vibrotactile

## RÉSUMÉ

Lorsque deux individus ne sont pas côte à côte et que l'un souhaite amener le regard de l'autre vers un point d'intérêt désigné, et que la seule modalité disponible pour communiquer est la modalité audio, alors le guidage peut se révéler compliqué et source d'erreurs. C'est pourquoi nous proposons CParlà!, un système de guidage qui utilise le canal tactile puis le canal visuel; vibrations pour emmener l'utilisateur dans une direction, puis encadrement visuel du point d'intérêt dès qu'il se trouve dans le champ visuel.

## MOTS-CLEFS

Guidage, Réalité Augmentée, Somesthésie, Vibrotactile

## 1 MOTIVATION

Dans le cadre d'une opération de sauvetage en mer à bord d'un aéronef, l'équipage a une mission principale; chercher, trouver et sauver le plus rapidement possible les personnes en situation de détresse. Les principaux protagonistes à bord de l'avion sont; le CDA (chef de l'aéronef) placé à l'avant dans le cockpit (proche du pilote). Son rôle est essentiel, il dirige et organise la mission (dont les recommandations pour les manœuvres de l'avion afin d'atteindre l'objectif). Puis le TACCO (responsable des outils de détection), placé à l'arrière, qui n'a aucune visibilité sur l'extérieur. Il a accès aux informations acquises par les différents senseurs placés sur l'aéronef (RADAR, caméra...), parmi lesquelles le bateau ou les personnes à secourir. Lorsque le TACCO repère un élément sur ces instruments, il en informe le CDA afin de permettre à celui-ci d'avoir un visuel sur la cible considérée. Cette communication est orale, et se révèle plus ou moins efficiente à cause d'éléments perturbateurs (bruit de l'avion, plusieurs personnes sur le canal de communication, stress...). Il est essentiel d'améliorer la communication afin que le TACCO puisse guider le plus rapidement et le plus précisément possible le CDA. Pour cela, il apparaît judicieux d'utiliser le canal tactile puis le canal visuel; vibrations pour emmener le CDA dans une direction, puis encadrement visuel du point d'intérêt dès qu'il se trouve dans le champ visuel.

## 2 AXE DE TRAVAIL

De nombreuses technologies ont été conçues pour améliorer le guidage vers un point d'intérêt en augmentant les capacités humaines; canal audio, augmentations sonores, visuelles ou encore tactiles. En effet, pour les personnes aveugles ou sourdes, ou tout simplement lorsque les conditions sont difficiles (incapacité à voir ou entendre l'autre, environnement bruyant ou peu lumineux, etc.) le canal audio et des indications vocales peuvent ne pas suffire. Grâce à la réalité augmentée (RA), nous pouvons en temps réel « améliorer » notre perception du monde afin de créer une « nouvelle réalité ». Si la RA peut relever de l'ouïe ou du toucher, l'écrasante majorité des interfaces développées sont purement visuelles.

Dans [4] les auteurs comparent l'efficacité (rapidité et précision) des trois modalités sonore, visuelle et tactile pour le guidage afin

de permettre l'identification d'une cible placée dans un environnement virtuel. Il en ressort que le canal visuel et le canal tactile sont nettement supérieurs avec respectivement 99.9% et 92.7% de taux de réussite, contre seulement 44.9% pour le canal audio.

Cela explique en partie l'engouement des propositions de systèmes basés sur l'une ou l'autre des modalités. Côté visuel, on peut indiquer une direction à suivre [3], utiliser un « funnel » [1] ou même afficher un plan [8]. Il existe de nombreuses solutions pour la visualisation d'un point d'intérêt hors-champ visuel, qui ont été répertoriées, étudiées et analysées dans [5]. Côté tactile, plusieurs études ont montré la pertinence d'utiliser des vibrations pour diriger une personne. Que ce soit un bandeau équipé de vibreurs en guise de GPS [2], ou un bracelet au poignet [9], le pied [7], le bras ou encore le torse [6], les applications et prototypes sont nombreux.

Les modalités visuelle et tactile offrent donc incontestablement de grandes possibilités ! Nous avons constaté, dans la littérature, qu'elles sont utilisées de manière séparée. L'originalité de notre approche consiste en une nouvelle technique de guidage combinant, suivant le contexte, l'apport d'informations somesthésiques (tactiles) et visuelles, tout en intégrant la contrainte forte de ne surcharger à aucun moment les capacités sensorielles existantes.

### 3 LE SYSTÈME CParLÀ!

#### 3.1 Principe

Nous utilisons les récepteurs somesthésiques du corps humain<sup>1</sup>. Anatomiquement parlant, la tête est une des parties les plus innervées et est donc capable d'assurer une bonne discrimination spatiale. Toucher un point du crâne de l'utilisateur permet donc de manière intuitive d'attirer celui-ci vers une direction donnée. Il tourne alors la tête en conséquence afin d'avoir le point d'intérêt dans son champ de vision. Nous appelons cette phase le *guidage somesthésique*. Dès que l'élément « pénètre » dans le champ visuel de l'utilisateur, nous entrons dans la phase de *guidage visuel*, grâce à la réalité augmentée visuelle et à un dispositif de visualisation de type lunettes à vision directe. Si dans cette zone l'élément d'intérêt est mis en évidence, alors l'utilisateur pourra le distinguer précisément.

#### 3.2 Implémentation matérielle et logicielle

Le développement de CParLà! repose sur l'utilisation de matériels et de logiciels du commerce. Pour nos expérimentations, la fonctionnalité de visualisation en réalité augmentée est simulée par le casque de réalité virtuelle HTC Vive. La scène 3D projetée a été implémentée sur le logiciel Unity3D. Un script associé à cette scène joue le rôle du TACCO en désignant au hasard un élément d'intérêt qui est hors du champ de vision du porteur du casque. Lorsque cet élément entre dans le champ de vision, une information visuelle légère (un encadrement) est affichée comme cela serait le cas en portant un casque de réalité augmentée type HoloLens.

Afin d'assurer la fonctionnalité de guidage somesthésique, autrement dit de simuler la sensation de toucher sur le crâne, nous utilisons une constellation de vibreurs (Fig. 1) fixés sur un bonnet. L'ensemble est piloté par un micro-contrôleur de marque Arduino chargé de transformer les coordonnées spatiales reçues du HTC Vive en vibrations.

1. Système responsable de recueillir l'information sensorielle du corps.

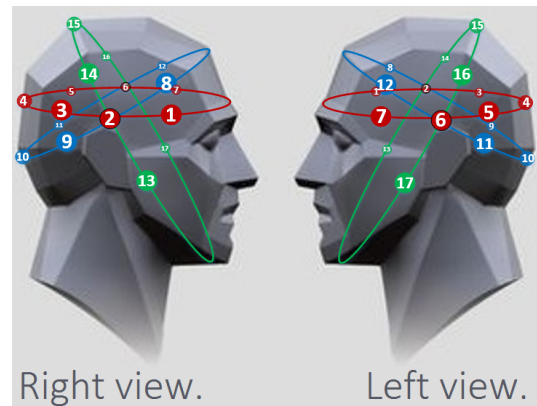


FIGURE 1: Constellation somesthésique.

## 4 PERSPECTIVES

Au-delà de cette démonstration, nous souhaitons explorer la multimodalité au service du guidage, que ce soit en les combinant de manières séquentielles comme décrit dans cet article, mais aussi, plus tard, en les agrégeant. Des tests doivent être menés afin de valider nos propositions, que ce soit avec un hélicoptère simulé en réalité virtuelle, avec un simulateur de mouvements physiques dynamiques, ou encore en conditions réelles de vol.

*Ce travail s'inscrit dans le cadre du groupement d'intérêt scientifique « GIS Albatros » entre THALES et l'université de Bordeaux.*

## RÉFÉRENCES

- [1] F. Biocca, A. Tang, C. Owen, and Xiao Fan. 2006. The Omnidirectional Attention Funnel : A Dynamic 3D Cursor for Mobile Augmented Reality Systems. In *Proceedings of the 39th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'06)*, Vol. 1. 22c–22c. DOI : <http://dx.doi.org/10.1109/HICSS.2006.476>
- [2] Vanessa L. Hawes and Jason K. Kumagai. 2005. *Examination of head and chest located tactile information for infantry wayfinding*. Defence Research and Development Canada - Toronto.
- [3] D. Y. Huang and K. H. Hsu. 2013. An application towards the combination of augment reality and mobile guidance. In *2013 International Conference on High Performance Computing Simulation (HPCS)*. 627–630.
- [4] Oliver Beren Kaul and Michael Rohs. 2017. HapticHead : A Spherical Vibrotactile Grid around the Head for 3D Guidance in Virtual and Augmented Reality. In *CHI*.
- [5] Patrick Perea, Denis Morand, and Laurence Nigay. 2017. Halo3D : a Technique for Visualizing Off-screen Points of Interest in Mobile Augmented Reality. In *29ème conférence francophone sur l'Interaction Homme-Machine, AFIHM (Ed.)*. AFIHM, ACM, Poitiers, France, 10 p. DOI : <http://dx.doi.org/10.1145/3132129.3132144>
- [6] E. Piatetski and L. Jones. 2005. Vibrotactile pattern recognition on the arm and torso. In *First Joint Eurohaptics Conference and Symposium on Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems. World Haptics Conference*. 90–95.
- [7] Maximilian Schirmer, Johannes Hartmann, Sven Bertel, and Florian Ehtler. 2015. Shoe me the Way : A Shoe-Based Tactile Interface for Eyes-Free Urban Navigation. In *MobileHCI*.
- [8] H. Subakti and J. R. Jiang. 2016. A Marker-Based Cyber-Physical Augmented-Reality Indoor Guidance System for Smart Campuses. In *2016 IEEE 18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS)*. 1373–1379.
- [9] B. Weber, S. Schätzle, T. Hulin, C. Preusche, and B. Deml. 2011. Evaluation of a vibrotactile feedback device for spatial guidance. In *IEEE World Haptics Conference*. 349–354.