

 AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE	Compte-rendu de fin de projet	Avec le soutien de la Caisse nationale de solidarité pour l'autonomie   CEN STIM CO CENTRE D'EXPERTISE NATIONAL EN STIMULATION COGNITIVE AIDES TECHNIQUES ET COMPENSATION
---	--	---

Projet ANR-12-TECS-0005

TROUVE

Technologie de Recherche d'Objets Usuels sur le lieu de ViE

Programme TecSan 2012

A	IDENTIFICATION.....	2
B	RESUME CONSOLIDE PUBLIC	2
B.1	Instructions pour les résumés consolidés publics	2
B.2	Résumé consolidé public en français	2
B.3	Résumé consolidé public en anglais.....	3
C	MEMOIRE SCIENTIFIQUE	5
C.1	Résumé du mémoire	5
C.2	Enjeux et problématique, état de l'art	6
C.3	Approche scientifique et technique.....	7
C.4	Résultats obtenus	7
C.5	Exploitation des résultats.....	12
C.6	Discussion	13
C.7	Conclusions.....	13
C.8	Références.....	14
D	LISTE DES LIVRABLES.....	14
E	IMPACT DU PROJET	16
E.1	Indicateurs d'impact	16
E.2	Liste des publications et communications.....	16
E.3	Liste des éléments de valorisation.....	18
E.4	Bilan et suivi des personnels recrutés en CDD (hors stagiaires)	19

A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	TROUVE
Titre du projet	Technique de Recherche d'Objets Usuels sur le lieu de ViE
Coordinateur du projet (société/organisme)	CEN STIMCO
Date de début du projet	01/02/2013
Date de fin du projet	30/04/2016
Site web du projet, le cas échéant	

Rédacteur de ce rapport	
Civilité, prénom, nom	Pr Anne-Sophie Rigaud
Téléphone	01 44 08 35 03
Adresse électronique	anne-sophie.rigaud@aphp.fr
Date de rédaction	Mai 2016

Relecteurs du rapport final du projet	
Philippe Lopes, Maribel Pino, Giovanni Carletti, Sofana Hamidi, Sylvie Legué, Hélène Kerhervé, Samuel Benveniste, Guillaume Andéol, Pierre Bonzom, Serge Reingewirtz	

Liste des partenaires présents à la fin du projet (société/organisme et responsable scientifique)	CEN STIMCO AP-HP IRBA ELA INNOVATION
---	---

B RESUME CONSOLIDE PUBLIC

B.1 INSTRUCTIONS POUR LES RESUMES CONSOLIDES PUBLICS

B.2 RESUME CONSOLIDE PUBLIC EN FRANÇAIS

Enfin TROUVE, la baguette de sourcier Trouvé pour retrouver vos objets égarés !

Egarer des objets personnels est source de stress pour les personnes ayant des troubles cognitifs et d'épuisement pour leurs aidants.

Egarer ou perdre des effets personnels est une préoccupation de la vie quotidienne chez les personnes de tous âges. Les personnes âgées souffrant de troubles cognitifs sont beaucoup plus affectées par ce problème qui est source de frustration, d'anxiété, de conflits interpersonnels et de perte d'autonomie dans cette population. Les aidants naturels sont très touchés par ce problème, qui les oblige à passer beaucoup de temps à chercher des éléments égarés et reconforter la personne malade. Une technologie d'assistance pourrait donc être d'une grande utilité dans ce domaine. Cependant, les dispositifs de localisation existants ne semblent pas répondre aux besoins des personnes âgées souffrant de troubles cognitifs. Le projet TROUVE vise à concevoir et à évaluer un dispositif de localisation des objets innovant adapté à leurs besoins, leurs capacités et leurs objectifs.

Co-construire une Technologie de Recherche d'Objets Usuels sur le lieu de ViE avec les partenaires et les utilisateurs.

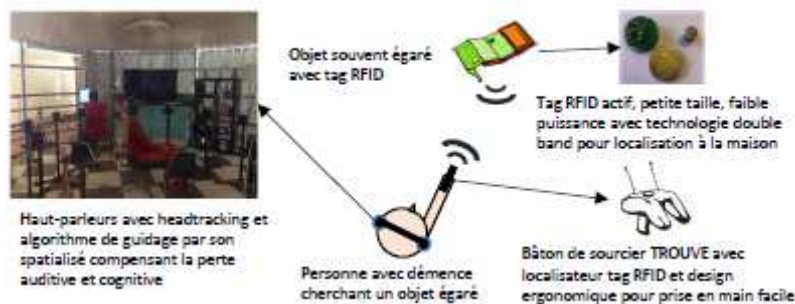
L'étude a comporté un processus de co-conception impliquant les personnes ayant une déficience cognitive, leurs aidants formels et informels, les chercheurs et industriels avec des focus groupes, des entretiens, des questionnaires et des tests-utilisateurs. Le projet a comporté trois phases: (1) analyse des besoins des utilisateurs, (2) définition des spécifications du système et développement des prototypes par itérations, (3) évaluation de trois prototypes successifs.

Le dispositif TROUVE comporte trois principales composantes techniques :

- La «baguette magique» comportant un dispositif de suivi RFID et un design ergonomique pour les personnes âgées et son support sans fil pour la recharger.
- Des tags RFID actifs, de petite taille, de faible puissance, bon marché utilisant la technologie double bande pour la localisation des objets dans la maison et permettant une gestion d'énergie optimisée pour atteindre une durée de vie de la batterie d'un an. Les objets égarés sont marqués par les soignants lors de la configuration initiale.
- un casque audio avec headtracking (dispositif de suivi de tête) et algorithme de guidage sonore spatialisé (spatialisation binaural). Des évolutions futures pourrait conduire à se passer du casque : intégration dans les aides auditives, utilisation de transducteur osseux.

Après une analyse des besoins des utilisateurs pour préciser les objets égarés par les personnes âgées et leurs stratégies d'adaptation pour gérer ces situations, l'analyse des problèmes d'utilisabilité observés lors de l'évaluation des dispositifs existants a permis de définir les spécifications du système. L'évaluation des prototypes par itérations a montré que le son spatialisé pouvait être utilisé pour aider les utilisateurs à retrouver les objets égarés, que le dispositif TROUVE était pertinent et qu'il pourrait faire partie d'un système d'assistance plus complet intégré dans un robot.

Le projet TROUVE a fait l'objet de quatre articles (dont trois en cours de soumission), de nombreuses communications en congrès et en colloque Grand Public.



Le projet Trouvé (technologie de recherche des objets usuels sur le lieu de vie) est un projet de développement expérimental coordonné par le CEN STIMCO. Il associe aussi l'Assistance Publique Hôpitaux de Paris (AP-HP), l'Institut de Recherche Biomédical des Armées (IRBA), l'entreprise ELA INNOVATION. Le projet a commencé en février 2013 et a duré 39 mois. Il a bénéficié d'une aide de l'ANR et de la CNSA de 780349 € pour un coût global de l'ordre de 1616068 €.

B.3 RESUME CONSOLIDE PUBLIC EN ANGLAIS

At last the TROUVE magic wand to help you find your lost items at home!

Misplacing personal belongings at home: a cause for stress in older adults with cognitive impairment

Misplacing or losing personal belongings is a concern of everyday life among people older adults with cognitive impairment. Informal caregivers are greatly impacted by this problem, which compels them to spend a lot of time searching for misplaced items and comforting the person. Assistive technology could thus be of great benefit in this area. However, existing item locator devices do not appear to meet the needs of older adults with cognitive disorders. The TROUVE project aims to conceive and assess an innovative item locator device that effectively addresses their needs, capacities, and goals.

Co-conception process of an innovative assistive device to track and find misplaced everyday objects for older adults with cognitive impairment

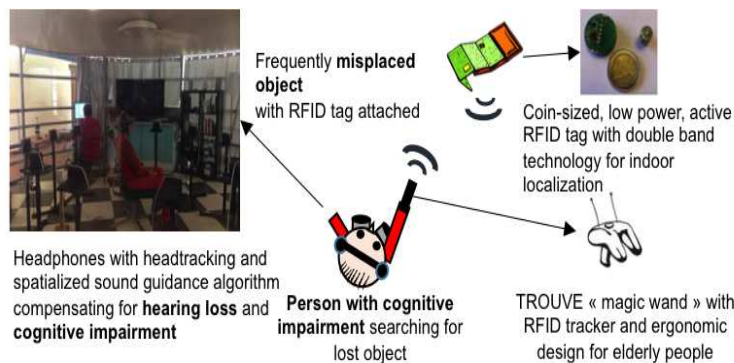
The project team conducted a co-design process involving relevant stakeholders (persons with cognitive impairment, informal and formal caregivers, researchers, industry representatives) using user-tests, focus groups, interviews, and questionnaires. The project plan involved three phases: (1) analysis of end-users' needs, (2) definition of system requirements and iterative prototype development & (3) prototype assessment.

The device encompasses three components:

- The TROUVE « magic wand » with indoor RFID tracking apparatus and ergonomic design for elderly people (multiple holding positions, multiple modalities of sensory feedback, attachable to walking aids) and its wireless charging stand.
- Coin-sized, low power, cheap active RFID tags with double band technology for indoor localization and optimized power management to achieve a battery life of one year. Frequently misplaced objects would be tagged by caregivers during initial setup.
- Headphones with headtracking and spatialized sound guidance algorithm (binaural spatialization). Future designs could easily be integrated directly inside hearing aids or use bone conduction devices to eliminate headphones.

After defining items which are the most frequently lost or misplaced by older adults at home, their coping strategies to manage these situations & system requirements, prototype assessment showed that spatialized sound can be used to help these users find missing items, and that an item locator device can be part of a more comprehensive assistive and rehabilitation system such as a robot. In conclusion, an item locator that relies on sensory information (spatialized sound) is appropriate for addressing the problem of misplacing personal items in elderly with cognitive impairment.

Four papers were written (one is published and three are currently submitted). Oral communications and talks about the TROUVE project in congresses and for the general public were given.



The Trouvé project (technologie de recherche des objets usuels sur le lieu de vie) is an experimental development project coordinated by CEN STIMCO. It also includes Assistance Publique Hôpitaux de Paris (AP-HP), Institut de Recherche Biomédical des Armées (IRBA), and INNOVATION ELA Company. The project began in February 2013 and lasted 39 months. It was funded by ANR and CNSA (780349 €) with a total cost of 1616068 € »

C MEMOIRE SCIENTIFIQUE

Mémoire scientifique confidentiel : non

C.1 RESUME DU MEMOIRE

Enfin TROUVE, la baguette de sourcier Trouvé pour retrouver vos objets égarés !

Egarer des objets personnels est source de stress pour les personnes ayant des troubles cognitifs et d'épuisement pour leurs aidants

Egarer ou perdre des effets personnels est une préoccupation de la vie quotidienne chez les personnes de tous âges. Les personnes âgées souffrant de troubles cognitifs sont beaucoup plus affectées par ce problème qui est source de frustration, d'anxiété, de conflits interpersonnels et de perte d'autonomie dans cette population. Les aidants naturels sont très touchés par ce problème, qui les oblige à passer beaucoup de temps à chercher des éléments égarés et reconforter la personne malade. Une technologie d'assistance pourrait donc être d'une grande utilité dans ce domaine. Cependant, les dispositifs de localisation existants ne semblent pas répondre aux besoins des personnes âgées souffrant de troubles cognitifs. Le projet TROUVE vise à concevoir et à évaluer un dispositif de localisation des objets innovant adapté à leurs besoins, leurs capacités et leurs objectifs.

Co-construire une Technologie de Recherche d'Objets Usuels sur le lieu de ViE avec les partenaires et les utilisateurs

L'étude a comporté un processus de co-conception impliquant les personnes ayant une déficience cognitive, leurs aidants formels et informels, les chercheurs et industriel avec des focus groupes, des entretiens, des questionnaires et des tests-utilisateurs. Le projet a comporté trois phases : (1) analyse des besoins des utilisateurs, (2) définition des spécifications du système et développement des prototypes par itération, (3) évaluation de trois prototypes successifs.

Le dispositif TROUVE comporte trois principales composantes techniques :

- La «baguette magique» comportant un dispositif de suivi RFID et un design ergonomique pour les personnes âgées et son support sans fil pour la recharger.

- Des tags RFID actif, de petite taille, de faible puissance, bon marché utilisant la technologie double bande pour la localisation des objets dans la maison et permettant une gestion d'énergie optimisée pour atteindre une durée de vie de la batterie d'un an. Les objets égarés sont marqués par les soignants lors de la configuration initiale.

- un casque avec headtracking et algorithme de guidage sonore spatialisé (spatialisation binaural).

Après une analyse des besoins des utilisateurs pour préciser les objets égarés par les personnes âgées et leurs stratégies d'adaptation pour gérer ces situations, l'analyse des problèmes d'utilisabilité observés lors de l'évaluation des dispositifs existants a permis de définir les spécifications du système. L'évaluation des prototypes par itérations a montré que le son spatialisé pouvait être utilisé pour aider les utilisateurs à retrouver les objets égarés, que le dispositif TROUVE était pertinent et qu'il pourrait faire partie d'un système d'assistance plus complet intégré dans un robot.

Le projet TROUVE a fait l'objet de quatre articles (dont trois en cours de soumission), de nombreuses communications en congrès et en colloque Grand Public.

Le projet TROUVE (technologie de recherche des objets usuels sur le lieu de vie) est un projet de développement expérimental coordonné par le CEN STIMCO. Il associe aussi l'Assistance Publique Hôpitaux de Paris (AP-HP), l'Institut de Recherche Biomédicale des Armées (IRBA), l'entreprise INNOVATION ELA. Le projet a commencé en décembre 2012 et a duré 39 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 780349 € pour un coût global de l'ordre de 1616068 € »

C.2 ENJEUX ET PROBLEMATIQUE, ETAT DE L'ART

La perte récurrente ou le mauvais placement des objets du quotidien est un phénomène fréquemment observé chez les personnes âgées souffrant de troubles cognitifs [1] qu'il s'agisse de troubles cognitifs léger ou MCI [2] ou maladie d'Alzheimer (MA). Il a été estimé que plus de 70% des personnes souffrant de MA égarent souvent des objets de valeur et / ou des objets essentiels de la vie quotidienne (lunettes, portefeuille, prothèses ...)[1,3]. La perte récurrente de ces objets induit un sentiment d'anxiété, d'échec, de frustration des patients et accentue leur dépendance à l'entourage. Cette situation provoque également la détresse et l'épuisement des aidants naturels, contraints de passer du temps à chercher des objets perdus et à reconforter les patients [4]. En outre, ces épisodes sont une source fréquente de conflits entre les patients et leurs aidants, en particulier lorsque les patients accusent leurs aidants de voler leurs biens. En conséquence, il est pertinent de développer un dispositif visant à trouver des objets égarés [5,6].

Certains appareils électroniques visant le suivi des objets égarés sont actuellement disponibles. Toutefois, ces dispositifs sont limités car ils ont des balises sonores ou de technologie de base de RFID insuffisamment efficaces en intérieur, des tags RFID trop grands ou des interfaces trop complexes pour les PA (personnes âgées) [7].

L'objectif du projet TROUVE était de concevoir et de développer un dispositif d'assistance (qui pourrait ressembler à une baguette de sourcier) pour aider les personnes âgées (MCI ou MA) à trouver des objets perdus ou égarés dans la maison. A cet effet, nous avons souhaité développer une solution non stigmatisante avec une interface facile à utiliser par les PA utilisant une antenne RFID multi-fréquences. Nous avons choisi d'adopter une méthodologie «recherche-action» [8] en développant la solution de façon progressive et en impliquant les utilisateurs finaux tout au long du processus.

C.3 APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Le programme de recherche a comporté trois phases :

- Phase 1 "Évaluation des besoins de l'utilisateur final" avec deux études (l'une ergonomique, l'autre anthropologique) sur la problématique d'égarer des objets et une étude sur l'évaluation des dispositifs existants.
- Phase 2 "Définition des spécifications du système et développement de prototypes» avec la caractérisation du dispositif et le développement et l'intégration des architectures techniques dans un prototype fonctionnel.
- Phase 3 "Evaluation des prototypes successifs" avec trois tests-utilisateurs successifs pour évaluer la convivialité et l'acceptabilité des prototypes développés avec les utilisateurs finaux et les professionnels.

Implication des utilisateurs : Les participants (plus de 60 ans, à domicile, souffrant de MCI ou MA) ont été recrutés à la consultation mémoire ainsi que les aidants naturels et formels des PA. Les participants ont bénéficié d'explications sur le but et les détails de la recherche. Les volontaires ont été invités à signer un consentement éclairé. Le projet a été approuvé par le comité d'éthique local, le CCTIRS et la CNIL.

Procédures et analyse des données : Les études ont comporté des tests-utilisateurs, des groupes de discussion et des entretiens au Living Lab LUSAGE ou à la maison. Les entretiens et groupes de discussion ont été filmés ou enregistrés, transcrits puis analysés selon la méthode d'analyse inductive thématique [9].

C.4 RESULTATS OBTENUS

La phase 1 a comporté l'évaluation des besoins des utilisateurs finaux

Étude 1 : approche ergonomique : comprendre l'impact de la perte d'objets chez les PA et leurs stratégies d'adaptation pour pallier ces pertes

Chez onze personnes (sept femmes et quatre hommes ; âge moyen de 76 ans) ayant un MCI ou une MA, des interviews à domicile ont été menés. Un journal d'auto-observation a été donné aux participants. Les objets les plus souvent égarés étaient les clés, les lunettes, le téléphone portable et les pièces d'identité. La plupart des PA (9/11) étaient plus préoccupées par la perte de mot, l'oubli des événements et les troubles de l'attention que par les objets égarés. Toutefois, égarer des objets générait de l'anxiété car ces pertes rappelaient à la personne l'existence de leurs troubles cognitifs. Les PA n'ont pas utilisé le journal mais sa présence à la maison les a aidés à renforcer ou à mettre en œuvre leurs stratégies d'adaptation comme l'utilisation de repères visuels.

Étude 2 : approche anthropologique : comprendre la problématique de la perte d'objets, son impact et les stratégies d'adaptation des PA pour pallier ses pertes

Chez 20 personnes (18 femmes et 2 hommes, âge m = 78, dont 10 MCI ou MA) et 10 aidants informels (conjointes et enfants), des entretiens semi-structurés ont été réalisés. Les principales causes de la perte des objets alléguées par les personnes étaient le fait d'être interrompu dans une activité et de faire plusieurs activités en même temps. Les PA mettaient en œuvre leurs propres stratégies pour récupérer des objets perdus (utilisation de repères visuels, rituels, modifications environnementales). La majorité des PA étaient réticentes à utiliser une technologie d'assistance pour trouver leurs objets perdus. En revanche, les aidants naturels étaient plus désireux d'accepter une aide technologique pour leur proche malade.

Étude 3: évaluation des dispositifs existants par les PA et aidants

Des tests-utilisateurs individuels avec le Loc8tor® ont été menés avec des PA atteintes de MA (n = 4), des aidants naturels (n = 4, enfants et conjoints) et des aidants formels (n = 4, psychologues et médecins). Après avoir reçu une courte formation, les PA pouvaient utiliser le Loc8tor® d'une manière satisfaisante. Néanmoins, ils n'appréciaient pas le son du dispositif qu'ils trouvaient stressant et ne tenaient pas compte de la modalité visuelle qui était jugée trop complexe. En outre, les tags étaient trop grands et le dispositif était jugé trop difficile à programmer. Finalement ce dispositif ne convenait pas aux utilisateurs.

Phase 2: «Définition des spécifications du système et développement de prototypes»

Elle consistait à recueillir l'avis des utilisateurs sur la convivialité et l'utilité des différentes solutions technologiques, puis examiner leurs souhaits concernant la conception d'un dispositif d'assistance qui pourrait les aider à suivre les objets perdus à la maison.

Sept groupes de discussion ont été réalisés, deux avec des aidants formels (n = 14, psychologues, infirmières, médecins) et cinq avec des PA et aidants naturels (n = 12, conjoints et enfants). Des solutions potentielles ont été présentées en utilisant un support multimédia et les participants ont été invités à réagir.

Le développement d'une solution technologique semblait pertinent pour tous les participants. Les caractéristiques recherchées étaient la facilité d'utilisation, la capacité de personnaliser, un prix bas, une solution non stigmatisante et plaisante à utiliser. La majorité des participants ont estimé que le dispositif de TROUVE serait utile pour les personnes ayant une déficience cognitive dans les premiers stades de la maladie et pour l'aidant dans les stades ultérieurs. En effet, il semblait difficile d'introduire un nouvel outil, d'apprendre à l'utiliser et à l'intégrer dans la vie quotidienne lorsque la déficience cognitive était sévère. Les utilisateurs ont préconisé une solution facile à utiliser et pouvant être intégrée dans une solution d'assistance plus globale (robots personnels, téléphones mobiles ...).

Finalement, le dispositif TROUVE comporte trois principales composantes techniques :

- La «baguette magique» comportant un dispositif de suivi RFID et un design ergonomique pour les personnes âgées et son support sans fil pour la recharger.
- Des tags RFID actifs, de petite taille, de faible puissance, bon marché utilisant la technologie double bande pour la localisation des objets dans la maison et permettant une gestion d'énergie optimisée pour atteindre une durée de vie de la batterie d'un an. Les objets égarés sont marqués par les soignants lors de la configuration initiale.
- un casque avec headtracking et algorithme de guidage sonore spatialisé (spatialisation binaural).

Phase 3 : Développement et évaluation des prototypes:

Étude 1 : Évaluation du premier prototype

Description de la technologie utilisée

L'objectif était de tester la facilité d'utilisation et l'acceptation de l'orientation sonore spatialisée chez les personnes souffrant de troubles cognitifs.

Afin de guider une personne vers un objet perdu de manière intuitive, accessible et naturelle, l'objectif était d'utiliser un son présenté dans un espace auditif virtuel. L'espace auditif virtuel est créé en filtrant un signal avec des fonctions acoustiques spéciales, appelées HRTFs (Head Related Transfer Functions). Ainsi, l'utilisateur entend un son virtuel dans la direction de l'objet perdu. Un travail préliminaire a montré la capacité des patients MA à localiser un son continu présenté dans un espace auditif virtuel. Les HRTFs utilisées étaient des HRTFs

non individuelles c'est-à-dire non mesurées sur le futur utilisateur. En effet, l'utilisation d'HRTFs individuelles n'a pas paru pertinente pour ce projet pour plusieurs raisons : l'utilisation d'HRTFs non individuelles ne perturbe pas la localisation dans la dimension gauche/droite ce qui est suffisant pour le guidage ; le suivi de la position de tête permet d'éviter les erreurs de localisation dans la dimension avant/arrière ; et la mesure d'HRTFs individuelles chez les PA paraît irréaliste (longueur de la mesure, nécessité de disposer d'une chambre anéchoïque). En pratique, il existe différentes façons de fournir des informations à l'aide de sons ("sonifier" les informations). Nous avons comparé différents types de "sonifications" (par exemple chant des cigales, rythme cardiaque), en variant la direction et la distance, afin de déterminer lequel serait le plus utile et acceptable par les utilisateurs finaux pour les aider à trouver des objets perdus.

Les stimuli auditifs ont été présentés à l'aide d'un casque audio aérien (Beyer DT990) connecté à un boîtier portable avec un processeur « temps réel ». La position et l'orientation du casque porté par le patient étaient suivies en continu par un capteur de position magnétique (Polhemus Fastrack). Les stimuli auditifs étaient mis à jour en continu à partir des informations de position fournies par le Polhemus. Par conséquent, la position de la cible (l'objet perdu) dans l'espace auditif du patient était maintenue constante quelles que soient les mouvements effectués par le patient, condition sine qua non à une usabilité optimale du système.

Sur le plan de la technologie de localisation RFID, le prototypage en phase 1 s'est axé sur la miniaturisation des tags RFID actifs afin d'en rendre l'intégration facilitée sur les objets courants. Le tag RFID ainsi obtenu a une taille de 7,5 mm de diamètre et une hauteur 20 mm tout en conservant une autonomie de 5 ans pour une position émise toutes les 20 secondes.

Sur le plan RFID également, les autres travaux ont consisté à développer une passerelle ouverte de communication entre les Tags RFID actifs et les protocoles de communications « standards ». Deux passerelles ont été réalisées : la première sur une communication RFID/WIFI, la seconde sur une connexion RFID/Bluetooth.

Étude 2: Évaluation du deuxième prototype

Description de la technologie

La difficulté technique sur l'utilisation du tag RFID issu du premier prototype est qu'il fonctionne sur une émission radiofréquence en bande très étroite (Ultra Narrow Band). Ce principe permet d'avoir un excellent ratio autonomie / encombrement mais présente l'inconvénient d'être très sensible aux ondes stationnaires. En usage intérieur ces ondes stationnaires génèrent des fluctuations importantes sur le niveau de réception des tags RFID. Or ce niveau de réception est la seule information que l'on peut utiliser pour réaliser le calcul de localisation de l'objet. Afin de résoudre ce problème, la solution que nous avons développée dans cette seconde phase de prototypage a consisté à travailler en fréquence basse (BF) : la longueur d'onde devient alors très grande devant la taille de l'habitat (2,5 km en 125 KHz contre 70 cm en 433 MHz) et empêche la formation d'ondes stationnaires. A cet effet, la nouvelle solution est constituée d'émetteurs BF (125 KHz) et Tags RFID en réception BF. Les tags identifient l'émetteur BF et mesure le champ RSSI BF. Ces informations sont transmises en émission UHF par le tag, et enfin des passerelles RFID/WiFi et RFID/BT développées lors de la première phase de prototypage assure la connexion avec le système de guidage et l'utilisateur. Ces nouveaux tags RFID ont un niveau de réception fiable et représentatif de la distance entre l'émetteur et le récepteur, ce qui permet d'envisager des précisions de localisation de l'ordre du mètre.

Concernant le guidage audio, la principale limitation du premier prototype était l'usage d'une technologie filaire au niveau du capteur de position Polhemus, imposant un véritable fil à la patte à l'utilisateur. Cette étape était néanmoins nécessaire pour s'assurer de la faisabilité de la solution et plus particulièrement de la capacité du prototype à utiliser en temps réel les données du capteur de position. De plus, le capteur de position Polhemus Fastrack est un produit industriel au prix relativement élevé mais dont les caractéristiques sont connues et la fiabilité reconnue. Une fois le système fonctionnant avec ce standard, il était possible de travailler sur une solution sans fil et low-cost spécialement conçue pour le projet.

La seconde version du prototype s'est donc attachée à fournir une solution améliorant la portabilité du système. Dans cet objectif, le capteur de position Polhemus a été remplacé par plusieurs appareils. Les données relatives à l'orientation du casque étaient fournies par l'intégration d'un accéléromètre, d'un compas magnétique et d'un gyroscope. Ces composants sont fixés sur le casque. Les données relatives à la position provenaient d'un Tag RFID porté par l'auditeur. L'intégration entre les données de position et d'orientation était réalisée à l'intérieur du boîtier, ce dernier communiquait par passerelles sans fil (BT et wifi) avec le système RFID (voir plus haut).

Les essais réalisés avec cette seconde version du prototype ont mis à jour plusieurs limites. La première était la difficulté de calibration du compas magnétique ; la seconde était la latence (plusieurs secondes) entre un changement de position du sujet et la mise à jour des informations sonores de guidage. La troisième correspond à une plainte émise par certains utilisateurs lors des tests : le casque audio aérien apparaît trop encombrant et volumineux, de plus en recouvrant les oreilles de l'utilisateur il limite la perception des sons de l'environnement.

Étude 3 : Évaluation du troisième prototype

Description de la technologie

Sur le plan des travaux RFID, la troisième phase de prototypage s'est axée sur la réalisation de l'applicatif Middleware permettant le calcul des coordonnées de localisation en temps réel à la fois des objets à trouver mais également de la personne qui cherche l'objet. La réactivité du système de localisation est de l'ordre d'une à deux secondes, ce qui est certainement améliorable pour avoir un usage totalement « fluide ».

L'algorithme de localisation a été réalisé suivant les principes suivants :

- Algorithme RTLS Centroïde pondérée.
- Utilisation de la force du signal pour localiser l'objet (RSSI)
- « Cost Effective » : Par rapport à d'autres méthodes de localisation, cette technique est plus simple et moins coûteuse.
- Prêt à l'emploi dans différents environnements intérieurs : Cette technique ne nécessite pas d'étalonnage en fonction de l'environnement.

Enfin, le logiciel est conçu suivant une méthode de communication « standard » en adoptant le protocole NMEA utilisé par les systèmes GPS. Ces messages de localisation des objets et de la personne à ce format sont envoyés au système de guidage à travers une communication WIFI.

En dernière étape, une communication bidirectionnelle entre les tags RFID et l'utilisateur a été ajoutée au troisième prototype, ce qui a permis notamment à l'utilisateur d'envoyer un

ordre de signalisation sonore à l'objet. La recherche de l'objet par l'utilisateur devient multimodale, renforçant son efficacité.

Concernant le guidage audio, cette troisième version du prototype a reçu plusieurs améliorations permettant d'atteindre une usabilité réelle.

D'abord, le paramétrage du prototype peut être réalisé par une carte SD qui s'insère dans le boîtier, ce qui facilite la calibration du compas magnétique et la stabilité de l'ensemble du système gérant le suivi de l'orientation de la tête de l'utilisateur.

Ensuite, l'amélioration de l'applicatif Middleware (voir plus haut) a permis de réduire le temps de latence à environ une seconde ce qui devient acceptable pour l'utilisateur.

Enfin, le casque aérien utilisé jusqu'alors a été remplacé par un casque osseux. Cette modification vise à répondre à une demande exprimée par les utilisateurs. Le casque osseux fonctionne en produisant des vibrations transmises à l'oreille interne par voie osseuse en court-circuitant l'oreille externe et l'oreille moyenne. Le casque osseux est placé derrière les oreilles de l'utilisateur, laissant ces dernières libres, ce qui permet à l'utilisateur de continuer à percevoir normalement son environnement. Le casque osseux a également l'avantage d'être moins visible et plus léger que le casque aérien.

Par ailleurs, cette troisième version du prototype intègre une signalisation sonore spécifique indiquant à l'utilisateur l'arrêt du guidage lorsque l'objet recherché est à portée de main.

Procédure commune à l'évaluation de chaque prototype

Quatre objets marqués (tagués) ont été cachés dans une pièce à une distance de 1 à 3 mètres du participant. Il a été demandé à chaque participant de rechercher un des objets cachés dans la pièce avec l'aide de l'appareil suivant l'instruction : "Pour trouver l'objet perdu, vous devez chercher où la cigale chante". La direction de l'objet a été donnée par un chant des cigales spatialisé dans le casque. Après l'essai, nous avons recueilli les avis sur le design, l'utilité, les aspects éthiques et le déploiement du produit final s'il devait être commercialisé.

Participants

Pour chacun des trois prototypes, deux séances de tests ont été réalisées, l'une avec les aidants formels et l'autre avec les PA souffrant de troubles cognitifs et les aidants naturels.

Tests -utilisateurs	Professionnels (médecins, psychologues, anthropologues, ergonomes, ingénieurs)	Utilisateurs finaux (PA malades, PA en bonne santé, conjoints, enfants)
Prototype 1	11	9
Prototype 2	16	13
Prototype 3	23	10

Résultats :

Les participants ont noté une amélioration de l'ergonomie, de la convivialité et de l'efficacité des prototypes successifs. Le casque osseux (prototype 3) est nettement mieux apprécié par les utilisateurs finaux que le casque classique (prototypes 1 et 2)

Tous les participants (y compris les patients atteints de MA ou d'une perte auditive unilatérale ou bilatérale ou d'acouphène) ont pu entendre les sons spatialisés et trouver les objets cachés sans difficulté (en moins de 30 secondes).

Environ la moitié des participants appréciait le chant d'une cigale comme mode d'orientation, les autres préféraient être guidés par un son personnalisé ou un système vocal. En revanche, Le système de guidage avec différents objets tagués soulève des interrogations pour les participants, quant à la bonne identification du tag et l'information reçue.

Les participants ont estimé que ce dispositif était adapté pour des professionnels, des aidants à domicile, des personnes ayant une déficience visuelle, des personnes avec MCI, mais non pour des personnes souffrant de troubles cognitifs graves.

Au fur et à mesure de l'amélioration des prototypes, l'ensemble des participants envisageait que ce dispositif pouvait convenir à tout public, se présenter sous diverses formes en fonction de ces publics mais également en fonction des différents environnements (petits ou grands espaces...), et qui intégrerait une fonctionnalité éducative ou rééducative en procurant des bonnes pratiques et des stratégies pour moins perdre ses objets et mieux les retrouver.

Les participants estimaient qu'il pourrait donc exister plusieurs versions de ce dispositif qui s'adaptent à chaque différent public ou encore un dispositif évolutif dans le temps et selon l'évolution de la maladie.

Tous les participants envisageaient un couplage avec d'autres services tel que la téléalarme ou une offre multiple associant plusieurs services. Une association avec la téléalarme est plébiscitée par la majorité des utilisateurs.

Les questions d'éthique et de déploiement ont également été discutées. Le risque d'intrusion lorsque l'appareil est utilisé à la maison n'a été mentionné que par quelques professionnels. C'est également le cas concernant le partage des données liées à la localisation des déplacements de l'utilisateur et les éventuels mésusages des données concernant certains objets sensibles « tagués » tel que le portefeuille.

Au fur et à mesure de l'évolution des prototypes, les participants avaient une meilleure vision de l'offre qui pourrait être proposée pour ce type de dispositif. L'ensemble des participants envisagent une offre sous forme de location associée à d'autres services afin de s'adapter à l'évolution rapide des technologies et de la maladie.

Les professionnels ont estimé que ce dispositif ne devait ni être considéré comme un dispositif médical, ni remboursé par le système de santé. En revanche, les utilisateurs finaux ont envisagé la possibilité d'un remboursement partiel pour les personnes ayant des conditions médicales spécifiques (par exemple la déficience visuelle et / ou une MA). Tous les participants ont estimé que les utilisateurs finaux devraient être formés à son utilisation, à l'installation et que ce dispositif, selon le public visé, devrait pouvoir être distribué à la fois en grande surface et dans les commerces spécialisés avec une assistance.

C.5 EXPLOITATION DES RESULTATS

Le projet TROUVE a fait l'objet de quatre articles (dont trois en cours de soumission), de nombreuses communications en congrès et en colloque Grand Public. L'entreprise ELA INNOVATION prévoit de soumettre un projet FUI dans la suite du projet TROUVE.

C.6 DISCUSSION

Ce projet visait à développer une technologie d'assistance pour les PA souffrant de troubles cognitifs et égarant leurs objets au domicile. Nous avons mené plusieurs études d'évaluation des besoins en combinant les facteurs humains et les méthodes de l'ergonomie et de l'anthropologie. Les points de vue des aidants formels et informels ont également été recherchés afin d'avoir une compréhension globale du problème et d'explorer les solutions possibles.

Les soignants professionnels ont plus souligné l'impact négatif de la perte d'objets que les PA elles-mêmes et leurs aidants naturels. En effet, les PA considéraient que d'autres troubles étaient plus invalidants dans leur vie quotidienne (oublier les noms des personnes, des choses ou des lieux, avoir des problèmes d'attention, etc.) que d'égarer des objets personnels. Toutefois, les PA reconnaissaient que perdre des objets était source d'anxiété et de frustration. Les solutions pour faire face à ce problème étaient soit de mettre en place des stratégies d'adaptation, soit de demander de l'aide à un aidant informel. Les PA préféraient développer des stratégies d'adaptation. La demande d'assistance par l'aidant venait généralement lorsque les déficits cognitifs empiraient. En effet, rester indépendant dans les activités de la vie quotidienne était important et contribuait à l'estime de soi. Néanmoins, les participants ont reconnu que la mise en œuvre de stratégies d'adaptation pour faire face à ce symptôme était coûteuse en temps et en ressources cognitives. Finalement, un dispositif d'assistance visant la recherche d'objets égarés était considéré comme utile par les personnes ayant une déficience cognitive et leurs soignants si cette technologie était facile et plaisante à utiliser, personnalisable, peu coûteuse et non stigmatisante.

Les différentes études menées au cours du projet ont permis de développer un prototype fonctionnel du système TROUVE utilisant du son spatialisé et de la technologie RFID. Nous avons montré que la capacité de localiser une source sonore semblait être bien conservée chez les personnes souffrant de troubles cognitifs, y compris celles qui ont des pertes auditives. Ceci confirme l'intérêt d'utiliser des entrées multisensorielles lorsqu'on développe des interfaces homme-machine.

Tout au long du projet, nous avons été confrontés à différents défis techniques comme la miniaturisation de la taille des tags et le développement de l'interface. Les technologies et l'intégration des technologies RFID étaient plus complexes que ce qui était prévu initialement. Toutefois, il convient de souligner que les choix techniques mise en œuvre dans le développement du dispositif TROUVE étaient pertinents et conformes à ceux d'autres produits qui apparaissent sur le marché tels que l'atlas Tracker.

L'une des limites de notre étude était le nombre relativement faible de personnes qui ont été impliquées dans les tests. Cependant, Nielsen et Landauer [10] ont montré que l'essai d'un appareil avec cinq utilisateurs finaux est suffisant pour résoudre 80% des problèmes tout au long du développement d'un appareil. Par ailleurs, le dispositif n'a pas été testé à domicile dans les conditions écologiques. Cependant, l'un des points forts de cette recherche a été l'approche de co-conception et l'implication des utilisateurs (personnes ayant une déficience cognitive, aidants formels et informels) tout au long du projet.

C.7 CONCLUSIONS

Nos résultats permettent de suggérer qu'il est préférable d'introduire une technologie d'assistance à l'apparition des symptômes, lorsque des personnes souffrant de troubles cognitifs commencent à perdre leurs objets personnels. Dans le cas contraire, les personnes

sont obligées de demander l'aide de leurs aidants ou de renoncer à chercher leurs objets égarés. La capacité de localisation d'une source sonore semble être bien conservée chez les personnes souffrant de troubles cognitifs, y compris celles ayant une perte auditive. Cela montre que l'utilisation de son spatialisé est une voie prometteuse pour aider à l'orientation spatiale des utilisateurs. La solution TROUVE pourrait faire partie d'un système d'assistance global, fournissant différents services par le biais d'un système intégré comme par exemple un robot d'assistance. Enfin, la pertinence d'utiliser un tel dispositif pourrait être testée dans différents milieux (à domicile, en EHPAD, en centre d'accueil de jour).

C.8 REFERENCES

- [1] Hamilton, L., Fay, S., & Rockwood, K. Misplacing objects in mild to moderate Alzheimer's disease: a descriptive analysis from the VISTA clinical trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2009;80(9), 960–965. doi:10.1136/jnnp.2008.166801
- [2] Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology* 1999;56(3), 303-308.
- [3] Boudet, B., Giacobini, T., Ferrané, I., Fortin, C., Mollaret, C., Lerasle, F., & Rumeau, P. Quels sont les objets égarés à domicile par les personnes âgées fragiles? Une étude pilote sur 60 personnes. *NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie* 2014;14(79), 38-42.
- [4] DementiaGuide: Symptom library: Misplacing or losing objects. Retrieved from : <http://www.dementiaguide.com/symptomlibrary/memorylanguage/misplacing/> 2013.
- [5] Faucounau, V., Wu, Y.-H., Boulay, M., Maestrutti, M., & Rigaud, A.-S. Caregivers' requirements for in-home robotic agent for supporting community-living elderly subjects with cognitive impairment. *Technology and Health Care: Official Journal of the European Society for Engineering and Medicine* 2009;17(1), 33-40. doi:10.3233/THC-2009-0537
- [6] Lauriks, S., Reinersmann, A., Van der Roest, H. G., Meiland, F. J. M., Davies, R. J., Moelaert, F., Mulvenna, M. D., et al. Review of ICT-based services for identified unmet needs in people with dementia. *Ageing research reviews* 2007;6(3), 223–246.
- [7] Oestreicher, L. Finding Keys for People with Mild Dementia - Not Just a Matter of Beeping and Flashing. *HCI* 2014;(25): 315-324
- [8] Avison, D. E., Lau, F., Myers, M. D., & Nielsen, P. A.. Action research. *Communications of the ACM* 1999;42(1), 94-97.
- [9] Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. 2006;3:77-101.
- [10] Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.: "A mathematical model of the finding of usability problems," *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.

D LISTE DES LIVRABLES

Date livraison	N	Titre	Nature	Partenaire avec responsable	Commentaires
Tache 1 : coordination					
02/07/13	L1.1	Rapport d'avancement N°1 M6	rapport	Coordinateur	
10/07/14	L1.2	Rapport d'avancement N°2 M18	rapport	Coordinateur	
3/09/15	L1.3	Rapport d'avancement N°3 M30	rapport	Coordinateur	
22/06/16	L1.4	Rapport d'avancement N°4 (rapport final)	Rapport	Coordonnateur	
Tache 2 : analyse des besoins des usagers					

10/06/13 10/06/13 30/07/14 30/09/14	L2.1	- Elaboration du projet de recherche socio-anthropologique - Rapport de l'analyse des besoins (version préliminaire : questionnaire et protocole) - Rapport de l'analyse des besoins (version définitive) - Mise à jour du rapport	Rapport	AP-HP & Coordinateur	
28/07/14 30/09/14	L2.2	Description des profils et scénarii (version préliminaire) Description des profils et scénarii (version définitive)	Rapport	AP-HP et coordonnateur	
30/09/14	L2.3	Procédure éthique (CCP, CCTIRS, CNIL)	Rapport	Coordonnateur	
31/07/15	L2.4	Rapport Ethique	Rapport	AP-HP	
31/07/15	L2.5	Rapport ergonomique	Rapport	AP-HP	
Tache 3 : Développement de dispositif RFID					
M17	L3.1	Cahier des charges technique (préliminaire)	Rapport	ELA	
	L3.2	Rapport d'étude et prototype des tags et lecteur	Rapport	ELA	
	L3.3	Rapport d'étude et prototype logiciel pour la gestion des pointeurs de référence	Logiciel	ELA	
	L3.4	Prototypes multiples	Prototypes	ELA	
Tache 4 : Développement du moteur Audio.					
25/07/13	L4.1	Protocole expérimental & Installation dispositif	Rapport	IRBA	
	L4.2	Rapport sur l'influence des divers facteurs identifiés sur les capacités de localisation auditive des populations testées.	Rapport	IRBA	
04/11/14	L4.3	Cahier des charges pour le logiciel permettant l'adaptation de la plateforme de spatialisation au sujet.	Rapport	IRBA	
	L4.4	Logiciel d'adaptation de la plateforme de spatialisation au sujet. : (prototype 1)	Logiciel	IRBA	
04/11/14	L4.5	Cahier des charges pour le logiciel gérant la plateforme de spatialisation sonore.	Rapport	IRBA	
	L4.6	Logiciel gérant la plateforme de spatialisation sonore. (prototype 2)	Logiciel	IRBA	
Tache 5 : Evaluation du dispositif Trouvé					
31/07/15	L5.1	Ergonomie du dispositif TROUVE (recommandation –version préliminaire)	Rapport	CenStimco, AP-HP	
17/02/16	L5.2	Evaluation Prototype 1 et recommandations	Rapport	CenStimco, AP-HP	
30/03/16	L5.3	Evaluation Prototype 2 et recommandations	Rapport	CenStimco, AP-HP	
30/04/16	L5.4	Evaluation Prototype 3 et recommandations	Rapport	CenStimco, AP-HP	
Tache 6 : Dissémination					
	L6	Interventions (orales + posters) à des colloques spécialisés pour présenter le projet TROUVE et articles	Communication orale, posters Articles	CenStimco, AP-HP	

E IMPACT DU PROJET

E.1 INDICATEURS D'IMPACT

Nombre de publications et de communications (à détailler en E.2)

		Publications multipartenaires	Publications monopartenaires
International	Revue à comité de lecture	2 (soumis)	
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	1 (à paraître)	
	Communications (conférence)	6	3
France	Revue à comité de lecture	1 publié et 1 soumis	
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage		
	Communications (conférence)	22	
Actions de diffusion	Articles vulgarisation	1	
	Conférences vulgarisation	7	
	Autres		

Autres valorisations scientifiques (à détailler en E.3)

	Nombre, années et commentaires (valorisations avérées ou probables)
Brevets internationaux obtenus	
Brevet internationaux en cours d'obtention	
Brevets nationaux obtenus	
Brevet nationaux en cours d'obtention	
Licences d'exploitation (obtention / cession)	
Créations d'entreprises ou essaimage	
Nouveaux projets collaboratifs	Projet de déposer un FUI en 2017 avec le même consortium
Colloques scientifiques	
Autres (préciser)	

E.2 LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Chapitre de livre

Carletti G., De Fornel M., Verdier M., (2016). Les stratégies interactionnelles de planification et de co-construction conversationnelle de l'entourage des personnes atteintes d'Alzheimer. ENS éditions (à paraître).

Articles publiés

Lopes, P., Pino, M., Carletti, G., Hamidi, S., Legué, S., Kerhervé, H., ... & Rigaud, A. S. (2016). Co-Conception Process of an Innovative Assistive Device to Track and Find Misplaced Everyday Objects for Older Adults with Cognitive Impairment: The TROUVE Project. *IRBM*, 37(2), 52-57.

Conférences scientifiques

Conférences internationales

1. AS Rigaud. EAMA Conference in Sofia. Assistive technology for people with Alzheimer's disease and their carers Sofia (Bulgarie), 3 octobre 2013
2. Giovanni Carletti : Carletti Giovanni, Mabire Jean Bernard, Gay Marie-Claire, Vernooij-Dassen Myrra, De Fornel Michel. Through an in depth understanding of the nature of interaction in people living with dementia. The 24th Annual Conference of Alzheimer Europe, Glasgow, Scotland 20-22 october 2014.
3. S. Benveniste. Towards a toolkit for user empowerment in the field of assistive solutions for active and healthy aging. EIP-AHA C2 Action Group plenary meeting, Berlin (Germany), 5 mai 2014
4. AS Rigaud. Workshop Paris Experience Day: Alzheimer's disease. International Forum on Quality and Safety in Healthcare. Discovering new technologies in Aging, Paris, 8 avril 2014
5. AS Rigaud Non- stigmatising approaches involving care dependent users in Living Labs: the example of the TROUVE project. ENOLL(European Network of Living labs) (STIMCO-AP-HP) workshop, Amsterdam, 2 septembre 2014
6. Carletti G. 2016 "How to make people do things with words: manipulation and maieutic" RIAL 2016 - Rencontres internationales d'anthropologie linguistique, Université Paul Valéry, Montpellier, France.

Conférences nationales

1. Rigaud Anne-Sophie, Pino Maribel, Wu Ya-Huei, Kerhervé Hélène, Legouverneur Gregory, Lacroix Victoria, Wrobel Jeremy, Benveniste Samuel, Hamidi Sofana. Geolocalisation et besoins globaux des personnes âgées. Géolocalisation à l'intérieur Journées d'étude sur la Télésanté (JETSAN 2013), Fontainebleau 28-29 avril 2013
2. Rigaud AS, Hamidi S, Carletti G, Benveniste S, Pino M., Kerhervé H., Andéol G., Rébillat M., Bonzom P., Le projet TROUVE. 5ème colloque d'animation scientifique sur la recherche sur la maladie Alzheimer, Paris 20-21/06/13.
3. Giovanni Carletti : Alzheimer et Robots, pour l'intégration des significations socio-culturelles du corps au développement technologique. Une tentative d'expertise anthropologique. Congrès national de l'Association Française de Sociologie. Sessions du GT41 Congrès AFS, Nantes 2013. Session 4 : Des corps et des machines : surveillances, corps à corps, résistances
4. AS Rigaud. Lusage Living Lab. 7ème réunion plénière TIC & Santé et Workshop d'émergence de propositions, Paris, 6 septembre 2013
5. AS Rigaud. La CNSA et ses centres experts: le CEN STIMCO. Journées de la SFTAG (Société Française des Technologies pour l'Autonomie et de Gérontologies), Ivry. 28 et 29 novembre 2013
6. AS Rigaud Technologie et Alzheimer : le CENSTIMCO. Journées de la SFTAG, Ivry. 28 et 29 novembre 2013
7. Giovanni Carletti, Sofana Hamidi, Samuel Benveniste, Serge Reingewirtz, Maribel Pino, Philippe Lopez, Anne-Sophie Rigaud. Un objet perdu ? 'Ah, le voilà !' : causes, strategies et besoins de deux populations vivant sans et avec troubles cognitifs. L'analyse des besoins de TROUVE-ANR 2012 : Technologie de Recherche d'Objets Usuels sur le lieu de ViE". Journées Annuelles SFTAG 2014 (STIMCO-AP-HP)
8. S. Benveniste. Les Livings Labs comme outil de transfert technologique. Journées du GdR Stic Santé, Paris, 19 décembre 2013
9. AS Rigaud. Panorama des technologies pour les personnes âgées souffrant de troubles cognitifs. Workshop du Pôle Coévolution H-M de l'Institut de la Société Numérique, Paris, 7 février 2014
10. AS Rigaud, Technologies pour les personnes souffrant de troubles cognitifs, Reunion du CMRR du Nord-Pas de Calais, Lille, 9 avril 2014

11. AS Rigaud : un exemple de Living Lab : le laboratoire Usage. Journée Thématique de l'IFRATH, Paris, 22 mai 2014
12. G Andéol, quand le son 3D participe à l'autonomie des seniors, Biennale de la Recherche du Service de santé des armées, Paris, 26 et 27 juin 2014.
13. AS Rigaud. Les nouvelles technologies dans la relation d'aide : le projet TROUVE. Être proche aidant aujourd'hui. 3es rencontres scientifiques de la CNSA, Paris, 5 novembre 2014 (STIMCO-AP-HP)
14. AS Rigaud. Participation à une table ronde sur la formation en gerontechnologie : le projet TROUVE, Congrès de la SFTAG, Paris 23-24 novembre 2014 (STIMCO-AP-HP)
15. Serge Reingewirtz (STIMCO) : présentation du projet TROUVE (17 juillet 2015)
16. AS Rigaud. Conseil du numérique, Living Lab en santé : le laboratoire Usage et ses projets. AP-HP, 7 juillet 2015
17. AS Rigaud Gerontechnologies dans le parcours de soins. 2ème Journée scientifique de Broca, 19/11/2015
18. AS Rigaud. Autonomie, handicap et technologies. 10ème Journée AREDOC, 23 octobre 2015
19. AS Rigaud. Nouveautés en Geronotechnologies. Colloque SOFRESC 2015, 18 novembre 2015
20. AS Rigaud. Aspects perceptifs, cognitifs et émotionnels de l'interaction homme-machine chez la personne âgée ».Colloque National Approche, Berck 3&4 décembre, 2015
21. AS Rigaud. Workshop Tic & Santé Montpellier. «Qualité de vie des personnes âgées et santé numérique», Session 1 – Gestion personnalisée de la santé et maladies chroniques, Montpellier 10 février 2016
22. AS Rigaud. SilverInnovation“ L'adaptation de la société au vieillissement. , 5èmes journées annuelles de la SFTAG, Angers 10 mars 2016

Conférences Grand Public

1. Rigaud AS, Pino M, Kerhervé H, Wu YH, Legouverneur G, Lacroix V, Lorentz F, Benveniste S, Hamidi S. Atelier 3 : Technologies innovantes et silver économie : conclusions. Futur en Seine, Paris Centquatre, 13 juin 2013.
2. Rigaud AS, Benveniste S, Pino M., La maladie d'Alzheimer, un autre regard. Les interventions pour les personnes démentes grâce aux bénévoles de l'association Artz. Retour d'expérience et perspectives, Paris 23/05/13.
3. Samuel Benveniste, Serge Reingewirtz, Anne-Sophie Rigaud (STIMCO, AP-HP) : : Présentation du Projet Trouvé lors de la visite de Madame Gueydan (CNSA) au CEN STIMCO, sept 2015
4. Samuel Benveniste (STIMCO) : Présentation du Projet Trouvé à Lab Postal (4 déc 2014)
5. Samuel Benveniste (STIMCO) : Présentation du Projet Trouvé à l'incubateur Boucicaut (5 mars 2015)
6. G Andéol. « Son 3D et maladie d'Alzheimer » conférence-vulgarisation pour la Journée Nationale de l'Audition le 12 mars 2015.
7. AS Rigaud. Session Innovation technologique. Innovation du Silver Think Tank- Mairie de Paris, Paris, mercredi 27 janvier 2016

E.3 LISTE DES ELEMENTS DE VALORISATION

- Projet de déposer un projet dans le cadre du FUI en 2017 avec le même consortium

E.4 BILAN ET SUIVI DES PERSONNELS RECRUTES EN CDD (HORS STAGIAIRES)

Ce tableau dresse le bilan du projet en termes de recrutement de personnels non permanents sur CDD ou assimilé. Renseigner une ligne par personne embauchée sur le projet quand l'embauche a été financée partiellement ou en totalité par l'aide de l'ANR et quand la contribution au projet a été d'une durée au moins égale à 3 mois, tous contrats confondus, l'aide de l'ANR pouvant ne représenter qu'une partie de la rémunération de la personne sur la durée de sa participation au projet.

Les stagiaires bénéficiant d'une convention de stage avec un établissement d'enseignement ne doivent pas être mentionnés.

Les données recueillies pourront faire l'objet d'une demande de mise à jour par l'ANR jusqu'à 5 ans après la fin du projet.

Identification				Avant le recrutement sur le projet			Recrutement sur le projet				Après le projet				
Nom et prénom	Sexe H/F	Adresse email (1)	Date des dernières nouvelles	Dernier diplôme obtenu au moment du recrutement	Lieu d'études (France, UE, hors UE)	Expérience prof. Antérieure, y compris post-docs (ans)	Partenaire ayant embauché la personne	Poste dans le projet (2)	Durée missions (mois) (3)	Date de fin de mission sur le projet	Devenir professionnel (4)	Type d'employeur (5)	Type d'emploi (6)	Lien au projet ANR (7)	Valorisation expérience (8)
HAMIDI Sofana	F	sofana.hamidi@gmail.com	Mai 2016	Master 2	France	8	CEN STIMCO	Doctorant	31	30/11/2015	Arrêt maladie longue durée	Ne s'applique pas (NA)	NA	NA	NA
CARLETTI Giovanni	H	giovacarletti@gmail.com	Juin 2016	Master 2 Sociologie	France, UE (Italie)	2	CEN STIMCO	Doctorant	36	31/01/2016	Etudiant	NA	NA	non	Oui
LAURENT Yann	H	yann.laurent@censtimco.org	Juin 2016	Master 2 Sociologie	France	1	CEN STIMCO	Chercheur anthropologue	6	30/04/2016	CDI	Associatif (recherche secteur privé)	Anthropologue (ingénieur)	Oui (STIMCO)	Oui
KERHERVE Hélène	F	helene.kerherve@gmail.com	Juin 2016	Doctorat Psychologie	France	8	AP-HP	Ingénieur de recherche	24	30/04/2016	CDI	Associatif (recherche secteur privé)	Directeur	Oui (STIMCO)	oui
MONNET Clotilde	F	clotilde.monnet@aphp.fr	Juin 2016	Diplôme de Sciences Politiques	France	2	AP-HP	Adjointe administrative	18	30/04/2016	CDD	Public hospitalier et recherche	Chargée de mission	Oui (APHP)	Oui
LEGOUVREUR Grégory	H	gregory.le-gouveur@aphp.fr	Juin 2016	Master 2 Psychologue	France	4	AP-HP	Doctorant neuropsychologue	18	31/12/2015	CDD	Public hospitalier et recherche	Neuropsychologue	Oui (APHP)	Oui
PINO Maribel	F	maribel.pino@aphp.fr	Juin 2016	Doctorat Ergonomie cognitive	France, et Hors EU (Colombie)	7	AP-HP	Ingénieur de recherche	24	31/12/2015	CDD	enseignement et recherche publique	Chargée de mission recherche	Oui (APHP)	Oui
LORENTZ Fanny	F	fanny.lorentz@gmail.com	Juin 2016	Master 2	France	3	AP-HP	Ingénieur d'études	16	30/06/2014	CDI	enseignement et recherche publique	Ingénieur d'études	Non	Oui
CRISTANCHO-	F	victoria.cristancho-	Juin 2016	Master 2 Psychologie	France, et Hors EU	9	AP-HP	Doctorant neuropsych			CDI (titulaire fonction)	Public hospitalier et	Neuropsychologue	Oui (APHP)	

LACROIX Victoria		lacroix@br.c.aphp.fr			(Colombie)			ologue	18	31/12/2015	publique)	recherche			
DJABELK HIR Leila	F	leila.djabelkhir@gmail.com	Juin 2016	Master 2 Neuropsychologie	France	1	AP-HP	Vacataire Neuropsychologue	6	30/06/2015	Etudiant	NA	NA	non	oui
HAOUAS Saoussen	F	saoussen.haouas@aphp.fr	Juin 2016	ARC	France	1	AP-HP	Assistant recherche clinique	4	31/12/2015	CDD	Public hospitalier et recherche	technicien	Oui (APHP)	oui
							IRBA								
							ELA INNOVATION								

Aide pour le remplissage

- (1) **Adresse email** : indiquer une adresse email la plus pérenne possible
- (2) **Poste dans le projet** : post-doc, doctorant, ingénieur ou niveau ingénieur, technicien, vacataire, autre (préciser)
- (3) **Durée missions** : indiquer en mois la durée totale des missions (y compris celles non financées par l'ANR) effectuées sur le projet
- (4) **Devenir professionnel** : CDI, CDD, chef d'entreprise, encore sur le projet, post-doc France, post-doc étranger, étudiant, recherche d'emploi, sans nouvelles
- (5) **Type d'employeur** : enseignement et recherche publique, EPIC de recherche, grande entreprise, PME/TPE, création d'entreprise, autre public, autre privé, libéral, autre (préciser)
- (6) **Type d'emploi** : ingénieur, chercheur, enseignant-chercheur, cadre, technicien, autre (préciser)
- (7) **Lien au projet ANR** : préciser si l'employeur est ou non un partenaire du projet
- (8) **Valorisation expérience** : préciser si le poste occupé valorise l'expérience acquise pendant le projet.