



**HAL**  
open science

## Concevoir une technologie pervasive pour le maintien à domicile : une démarche prospective par la prise en compte des systèmes d'activité

Marc-Eric Bobillier-Chaumon, Bruno Cuvillier, Christine Durif-Bruckert, Florence Cros, Mohini Vanhille, Salima Bekkadja

### ► To cite this version:

Marc-Eric Bobillier-Chaumon, Bruno Cuvillier, Christine Durif-Bruckert, Florence Cros, Mohini Vanhille, et al.. Concevoir une technologie pervasive pour le maintien à domicile : une démarche prospective par la prise en compte des systèmes d'activité. *Le travail humain*, 2014, Ergonomie prospective, 77 (1), pp.39-62. halshs-01205992

**HAL Id: halshs-01205992**

**<https://shs.hal.science/halshs-01205992>**

Submitted on 26 Jul 2017

**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.

*REALISATIONS ET PRATIQUES*  
*PROSPECTER L'ACCEPTATION SOCIALE DES TECHNOLOGIES*

CONCEVOIR UNE TECHNOLOGIE AMBIANTE POUR LE  
MAINTIEN A DOMICILE : UNE DEMARCHE PROSPECTIVE PAR  
LA PRISE EN COMPTE DES SYSTEMES D'ACTIVITE  
PAR M.E BOBILLIER CHAUMON<sup>1</sup>, B. CUVILLIER, C. DURIF-BRUCKERT,  
F. CROS, M.VANHILLE ET S. BEKKADJA

SUMMARY

DESIGNING A PERVASIVE TECHNOLOGY ENVIRONMENT FOR HOME CARE OF ELDERLY : A PROSPECTIVE APPROACH BY ACTIVITY SYSTEMS

This paper presents a prospective ergonomic approach that allows us to evaluate a new pervasive technology (CIRDO) for the home care of dependent elderly persons. The aim of this technology is to empower these persons by the detection of their physical falls (via audio and video sensors) and to alert their family or care givers. In light of the activity theory model, we developed a prospective approach in the real environment of the elderly that aims to help us to reflect upon the conception and design of future things and to understand the way in which each person in the system could benefit from such a contrivance. In order to understand these effects, we developed a methodological triangulation approach by involving various techniques of data collection such as semi-structured interviews, focus group, analysis of the activities of daily living conducted at seniors homes, script falls methods, simulation of incidents by the elderly, observations filmed with simultaneous verbalization techniques and Personas method, We show that the implementation of CIRDO has an impact on the activity of each person in the home (elderly persons, family, professional care-givers) and could also redefine the relationships between different systems of activity, requiring each participant to adjust and reposition his practice, status and commitment in the area of habitation. In this context, our contribution is not only to imagine the uses, but also to explore the social function associated with this new tool.

*KEYWORDS: prospective ergonomics, pervasive technology, acceptance, domestic activity, elderly people.*

---

<sup>1</sup> Université de Lyon (Lyon 2). Laboratoire GRePS, Institut de Psychologie. 69676 Bron - marc-eric.bobillier-chaumon@univ-lyon2.fr, Bruno.cuvillier@univ-lyon2.fr, Christine.Durif@univ-lyon2.fr, Florence.Cros@univ-lyon2.fr, Mohini.Vanhille@univ-lyon2.fr, salima@bekkadjia.fr

## I INTRODUCTION

Notre société connaît un vieillissement de sa population, expliqué entre autres par l'allongement de l'espérance de vie. En parallèle, les modes de vie changent, impliquant de nouvelles conditions d'existence pour les personnes âgées (PA) et leur entourage. De nouveaux besoins en termes de prise en charge de la dépendance sont à construire (Bobillier Chaumon & Ciobanu, 2009). En effet, en raison du coût psychologique, social ou financier que représente le placement des PA en institution, nombre d'entre elles préfèrent rester chez elles, malgré certaines difficultés d'ordre physique, psychologique ou cognitif, à l'origine de situations à risques. Selon une étude d'ALTIVIS (Gaucher & Ribes, 2006), la peur de la chute arrive en deuxième position après celle de la dépendance. Les conséquences de la chute sont importantes, notamment au niveau psychosocial. La PA réduit ainsi drastiquement ses activités pour éviter de se retrouver dans une situation accidentogène, mais avec le risque de perdre du lien social. De nouvelles façons de soutenir ce vieillissement sont dès lors nécessaires pour permettre à la PA de conserver son autonomie et de retarder son placement en institution. Les possibilités ouvertes par les gérontechnologies laissent entrevoir des solutions innovantes dans l'assistance de ces PA. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de recherche CIRDO<sup>2</sup>. Il vise à concevoir un dispositif ambiant pour le maintien à domicile des PA dépendantes à partir d'analyses automatisées de leurs activités. Il cherche à détecter les chutes et à prévenir automatiquement les secours en cas de non-réponse. A partir d'une approche psycho-ergonomique à orientation prospective, l'objectif de cet article est de présenter les démarches et résultats significatifs obtenus pour déterminer les besoins, les usages et les conditions d'acceptation de cet environnement innovant au sein du système de vie de la PA et auprès des différents acteurs qui y interviennent.

Cette recherche participe à une réflexion sur l'ergonomie prospective (Robert & Brangier, 2012) en suggérant un questionnement autour de l'analyse des besoins futurs et des conditions d'usage de technologie inédite en situation réelle de vie. Elle permet d'élargir une vision de la conception centrée utilisateur et participative (la PA, destinataire de l'artefact) à celle plus systémique, des acteurs gravitant autour de la PA, que l'on pourrait qualifier d'environnement de vie. Le dispositif à créer et les usages à penser peuvent conduire à des repositionnements multiples parmi les différents acteurs qui interviennent dans l'assistance et le maintien à domicile de la PA. Afin d'être en mesure de cerner ces diverses attentes et ces possibles réajustements, l'ancrage théorique par le Système d'Activité (SA) d'Engeström (1987) nous semble particulièrement opportun. Cette approche fournit en effet une grille de lecture pertinente pour non seulement aborder la dynamique des positions et des interactions entre les acteurs, mais pour comprendre aussi la façon dont ces rôles peuvent évoluer avec l'introduction de ce dispositif.

---

<sup>2</sup> CIRDO (« Compagnon Intelligent Réagissant au Doigt et à l'Oeil » - financements ANR et CNSA) réunit plusieurs partenaires industriels et scientifiques issus de différentes disciplines : Laboratoires de traitement de l'image et du langage (GETALP, LIRIS) et laboratoire en psychologie de la santé, ergonomique et du travail (GRePS). Partenaires industriels TECHNOSENS, CATEL, IRSAP et FSI.

## II CADRE THEORIQUE : VIEILLISSEMENT ET TECHNOLOGIE

### II.1 VIEILLISSEMENT ET AUTONOMIE : UNE APPREHENSION DES SITUATIONS A RISQUES POUR LE MAINTIEN A DOMICILE

#### II.1.1. *Les conditions psychosociales de vie de la personne âgée*

Le processus de vieillissement se caractérise généralement par un déclin des principales capacités biophysiques des individus et se manifeste par un affaiblissement significatif des rôles sociaux et familiaux (Ogg & Bonvalet, 2006). Toutefois, comme le rappellent Clément, Rolland & Thoer-Fabre (2005), avoir moins d'activités ne signifie pas nécessairement être moins impliqué dans celles qui sont conservées. Influencé par des facteurs sociaux, biologiques et environnementaux, le vieillissement peut avoir différents profils. Selon Fontaine & Pennequin (1997), il peut être *normal*, déterminant une sénescence classique avec la conservation et la dégradation de certaines fonctions. La forme *pathologique* se caractérise par une aggravation du processus due à des maladies ou handicaps. le vieillissement peut également être *optimal* lorsque les performances individuelles sont égales ou supérieures à des personnes plus jeunes, ou encore *réussi* lorsque la PA parvient à s'adapter et accepter les variations de situations. Ce qui tendrait à montrer que la survenue des dégradations n'est ni inéluctable, ni irréversible. En effet, celles-ci ne résideraient pas seulement dans l'individu, mais se situeraient également dans l'interaction entre cet individu et son environnement, et plus précisément dans l'incompatibilité des conditions de vie de cet environnement avec les spécificités de la personne fragilisée. Si cet environnement n'est pas modifié de façon à s'adapter à l'individu porteur d'une « défaillance », cette personne est alors confrontée à une situation d'empêchement. En revanche, une telle situation n'existerait pas quand l'environnement est adapté (Vanderheiden, 1997 ; Newell & Gregor, 2000).

Dans cette perspective, deux modèles se distinguent selon Ebsersold (2002) : un modèle « *intégratif* » où la réduction des handicaps passe par une action sur l'individu (par de la rééducation, des appareillages...) et un modèle « *participatif* » où l'environnement vient suppléer les déficiences et rendre ainsi la situation « capacitante », c'est-à-dire source de développement et d'autonomie. Le projet CIRDO s'inscrit clairement dans ce second modèle en souhaitant adapter l'environnement de vie à la situation de la PA dépendante. Il s'agit de définir une technologie qui viserait à transformer une situation d'empêchement en une situation adaptée, à partir de l'examen des facteurs de chute au domicile des personnes âgées.

#### II.1.2. *Le risque au domicile des personnes âgées*

La PA, par l'interprétation qu'elle fait de sa situation, construit sa perception du risque. Les conditions externes (liées au contexte) et les conditions internes (état physique/psychologique) confèrent une valeur au risque. Ballinger & Payne (2002) montrent que la PA sous-estime généralement le risque qu'elle encourt. Les biais intervenant dans cette auto-évaluation relèvent d'un sentiment de supériorité, d'optimisme ou encore d'une illusion d'invulnérabilité. Cette perception du risque va très certainement influencer la manière dont les PA perçoivent l'utilité, ou plutôt la non-utilité, d'un dis-

positif comme CIRDO. Selon des données statistiques (étude de l'INPES menée en France en 2006), le risque de chute est très important : près d'une personne âgée de 65 à 75 ans sur quatre a indiqué qu'elle avait chuté dans les 12 mois écoulés. Ces chutes représentent près de 80% des accidents de la vie courante. Elles interviennent dans plus de 60% des cas à domicile et sont responsables d'environ 9300 décès chaque année chez les plus de 65 ans. Ces données sont généralement sous-estimées car les personnes oublient ou négligent la gravité de la chute. Ces chutes ont des conséquences plus ou moins traumatisantes, notamment d'ordres psychomoteur et social (Todd, Ballinger, & Whitehead, 2007). Elles se traduisent par une limitation des sorties et une hausse de l'isolement. La PA entre alors dans un relatif état de dépendance et s'insère dans une spirale qui rend le maintien à domicile difficile.

## II.2 APPORTS ET CONDITIONS D'USAGE DES TIC DANS L'ASSISTANCE AUX PA

CIRDO s'inscrit dans le courant de la gérontechnologie défini comme « *l'étude de la technologie et du vieillissement, dans le but de concevoir un meilleur cadre de vie et de travail, ainsi que des soins médicaux adaptés aux PA dépendantes* » (Clément, Rolland & Thoer-Fabre, 2005, p. 55). Outre le maintien et l'hospitalisation à domicile ainsi que le développement de l'autonomie, ces technologies ont également pour objectifs la réhabilitation ou l'atténuation de certaines déficiences (Buiza et al., 2009) et l'amélioration de la qualité de vie des personnes âgées (Bobillier Chaumon, Michel, Tarpin-Bernard, & Croisille, 2013).

Les technologies ambiantes (appelées encore ubiquitaires ou « pervasives ») auxquelles renvoie le projet CIRDO sont des dispositifs très peu intrusifs qui ont pour vocation de se fondre dans l'environnement de vie. L'utilisateur n'a plus à agir sur le système ; c'est à ce dernier d'anticiper les besoins par une exploitation continue des données de l'environnement afin de proposer les solutions adéquates (Gaver & Strong, 1996). La diffusion de ces technologies innovantes pose la question de leur acceptation par les PA, mais également par les différents acteurs qui interviennent dans le système de vie de la PA. De manière générale, l'acceptation renvoie à la question du sens que les personnes donnent à ces technologies dans le cadre de leurs activités et de leurs pratiques quotidiennes, mais aussi intègre divers enjeux et valeurs qui structurent leur engagement et leur existence (Bobillier Chaumon & Dubois, 2009). Schématiquement, deux approches de l'acceptation se distinguent. L'une, basée sur l'acceptabilité sociale *a priori*, vise à évaluer les intentions d'usage (Davis, 1989). Elle exprime le degré potentiel d'acceptation d'une technologie et renvoie plus précisément « *à l'examen des conditions qui rendent ce produit ou service acceptable (ou non) par l'utilisateur avant son usage réel et effectif* » (Terrade, Pasquier, Reerink-Boulanger, Guingouain, & Somat, 2009). Parmi les facteurs influençant l'acceptabilité des TIC auprès des PA, les recherches menées font état de facteurs ergonomiques, comme l'utilité et l'utilisabilité perçues (Bobillier Chaumon, Cros, Vanhille, & Batisse, 2012), de facteurs sociaux comme les normes subjectives (Reerink-Boulanger, Somat, Terrade, Jamet, & Juhel, 2010) et de l'expérience préalable de la technologie (Yu, Li, & Gagnon, 2009). Enfin, des facteurs plus dispositionnels, tels les niveaux d'anxiété, de confiance en soi, de contrôle et de confort perçus sont également identifiés comme de bons prédicteurs de

l'acceptabilité (Czaja et al., 2006). Dans leur modèle de la technosymbiose, Brangier et Hammes (2009) soutiennent que les TIC sont anthropologiquement constituées et que leur usage résulte de leur capacité à favoriser une relation profitable et mutuellement partagée entre les utilisateurs, la technologie et le système social dans lequel elles sont implémentées. Ce modèle rejoint la seconde conception de l'acceptation - davantage située - qui relève d'approches structurationnistes (Desanctis & Poole, 1994; Orlikowski, 2000). Orlikowski (2000) avance que la technologie n'a ni sens, ni valeur, ni conséquence par elle-même : c'est l'usage et la pratique qui décident tout. En d'autres termes, on ne peut pas complètement anticiper les effets possibles d'une technologie hors de tout contexte d'usage. C'est sa mise en œuvre concrète qui va permettre d'évaluer ses apports et son acceptation, en prenant en compte aussi bien l'activité et les conduites humaines que les conditions environnementales, sociales et situées de l'usage. Sur ce dernier point, Caradec (1999) montre que les PA n'acceptent les technologies qui leur sont destinées que si elles peuvent leur attribuer une signification d'usage, c'est-à-dire si ces technologies prennent sens par rapport à l'identité, à l'histoire et aux pratiques sociales et personnelles des personnes qui les utilisent. L'acceptation du dispositif implique donc également l'environnement social et familial. En effet, les médiateurs (parents, amis, aidants) peuvent aussi affecter le comportement d'adhésion ou de rejet du système par leurs commentaires et l'utilisation qu'ils font du système (Otjacques, Krier, Feltz, Ferring & Hoffmann, 2010). Notre approche de l'acceptation de CIRDO se situe à la confluence de ces deux niveaux (*a priori* et *situé*) puisque notre étude s'intéresse aux perceptions des usagers à l'égard du futur dispositif (versant *a priori*) mais a aussi pour objectif d'évaluer son insertion dans l'environnement socio-domestique existant (versant *situé*).

### III PROBLEMATIQUE : LE SYSTEME D'ACTIVITE COMME MODELE PROSPECTIF

Le vieillissement s'accompagne généralement d'une modification globale de la qualité de vie des PA, en lien avec l'apparition puis l'augmentation du nombre d'incapacités qui limitent l'individu dans son autonomie fonctionnelle et accroissent le risque de chute. Pour autant, ce processus de sénescence ne peut être envisagé comme une succession de pertes irréversibles, mais plutôt comme un processus marqué par des ruptures et des reprises (Freund & Baltes, 2000). Cette conception amène à miser sur les apports des nouvelles technologies dans cette dynamique de compensation/stimulation de la PA. Le dispositif serait ainsi en mesure d'accompagner ou même de susciter un réaménagement de vie portant autant sur les capacités de la PA que sur les situations interpersonnelles et sociales dans lesquelles elle s'inscrit. Dans cette perspective, nous supposons à partir de la théorie du Système des Activités (SA) (Engeström, 1987) que l'intégration de CIRDO dans le système de vie de la personne âgée induirait une reconfiguration importante des SA en présence ; chacun d'eux s'inscrivant comme le développe Engeström (Cf Figure 1) dans : (i) une communauté (*composée de la personne âgée elle-même et de ses pairs, mais aussi des aidants familiaux, des intervenants professionnels*), ayant chacune (ii) un univers de règles (*ce qu'il faut faire ou ne pas faire au domicile, les tâches à réaliser ou à déléguer, les consignes de sécurité à respec-*

ter...) et qui serait liée à (iii) une certaine division du travail (*qui fait quoi, qui s'occupe de quoi, qui intervient quand et avec qui pour aider et/ou soigner la personne âgée*). Engeström (1987) a par ailleurs dégagé trois niveaux de tension au sein de ces SA et sur lesquels on peut s'appuyer pour mieux cerner les reconfigurations provoquées par la mise en œuvre de CIRDO : (i) tensions au sein de chaque élément du SA ; (ii) tensions entre certains éléments du SA et (iii) tensions entre différents SA en interaction (celui de la PA, celui de la famille qui croise le SA de l'aide à domicile). C'est de l'analyse de ces tensions et de ces confrontations que peuvent émerger de nouveaux besoins, de nouvelles attentes, utilisables par l'ergonomie prospective pour innover.

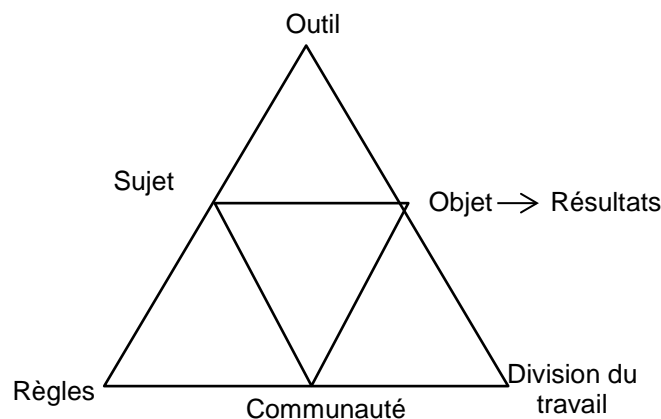


Figure 1 : Modèle des systèmes d'activité (d'après Engeström, 1987)  
*Figure 1: Model of activity systems (Engeström, 1987)*

Si ces trois niveaux de tension ont des effets sur les activités et sur l'acceptation de CIRDO, ils constituent néanmoins la source véritable du développement du SA, la base de sa dynamique d'innovation et d'évolution. Se référer à ces SA pour nos analyses prospectives de terrain nous paraît essentiel et permet d'orienter la problématique de recherche vers deux axes d'analyse :

- l'environnement domestique : nous supposons que l'analyse des activités de la vie quotidienne (AVQ) et des risques associés (par l'inventaire et la description des situations de chutes) fournit des informations essentielles à l'innovation sur les caractéristiques du dispositif et sur ses modalités d'introduction dans la sphère socio-domestique ;
- l'environnement socio-domestique de la personne âgée : nous cherchons à anticiper la manière dont l'activité, tout comme les formes et la qualité d'engagement des aidants familiaux et professionnels, peuvent être perturbées par la mise en place de CIRDO. Sur la base du modèle des SA, on s'attend à ce que ce ne soit pas nécessairement les mêmes finalités du système ni les mêmes usages qui soient perçus et/ou attendus par chaque acteur du domicile.

En définitive, les tensions et les risques de non-convergence entre ces systèmes d'activité doivent être prévus afin que CIRDO puisse réellement s'intégrer et être accepté par tous les acteurs.

## IV DEMARCHE ET PRINCIPAUX RESULTATS DES ETUDES

Pour mener à bien cette recherche, nous avons élaboré une approche en deux temps, en adoptant une démarche de triangulation méthodologique :

- une première étude vise à comprendre l'environnement domestique qui sera impacté par le dispositif CIRDO, à partir d'une description fine des activités courantes de la PA et du processus de chute.
- une seconde étude explore les conditions d'acceptation du système par les trois acteurs du domicile : la PA, la famille et les aidants professionnels.

Après avoir exposé l'intérêt que représente la triangulation pour l'ergonomie prospective, nous présenterons successivement ces deux études qui exposent les méthodologies développées et les principaux résultats obtenus.

### IV.1 INTERET DE LA TRIANGULATION METHODOLOGIQUE POUR L'ERGONOMIE PROSPECTIVE

La triangulation des méthodes implique que pour un même objet d'évaluation, différentes méthodes<sup>3</sup> sont employées afin d'apporter des informations ou d'en extraire un sens (Flick, 2011). Son intérêt pour l'ergonomie prospective est d'objectiver des observations qui peuvent apparaître trop subjectives et de donner également plus de sens à ces données (issues de mesure quantitative). Là où par exemple le relevé des chutes va permettre d'établir une typologie de faits objectifs, les entretiens permettront d'avoir accès à la dimension d'un vécu et d'une évaluation subjective de la situation de risque de la part des acteurs concernés (causes, gravité, conséquences, etc.). Cette approche par méthodes multiples présente en outre l'intérêt de saisir la complexité de la situation observée. Celle-ci est liée à la multiplicité des acteurs mobilisés dans l'étude (partenaires de recherche et usagers finaux) et par la dynamique des facteurs psychologiques (les ambivalences du rapport à l'objet technique), relationnels (la qualité et la nature des liens entre acteurs) et sociaux (place et rôle de chacun). Comme pour le modèle du SA, cette démarche se révèle intéressante car elle permet de rendre compte des effets de tension entre données, méthodes, théories et disciplines. C'est de cette confrontation entre les analyses et des controverses entre acteurs de la recherche que peuvent résulter des idées, des propositions, des préconisations qui jalonnent et orientent la conception.

### IV.2 ETUDE 1. COMPRENDRE L'ACTIVITE POUR EQUIPER L'ENVIRONNEMENT DOMESTIQUE

#### *IV.2.1. Démarche d'analyse des activités et des chutes des personnes âgées*

Afin de formaliser le processus de chute des personnes âgées à leur domicile, plusieurs méthodes ont été mobilisées. Nous avons d'abord interrogé 57 PA de 85 ans en moyenne (90% de femmes). Ces dernières vivent seules à leur domicile ou dans des

---

<sup>3</sup> On distingue non seulement la triangulation des méthodes (intra et inter-méthodes), mais aussi celle des données et des théories, ainsi que des perspectives disciplinaires complémentaires (comme ici en Psychologie de la santé, du travail, Ergonomie, Informatique, en Sciences du langage).



foyers logements dans la région Rhône-Alpes, et présentent un niveau d'autonomie variable (GIR<sup>4</sup> 4 à 6 : de la dépendance partielle à l'absence de dépendance). L'objet de ces entretiens, réalisés au domicile même des personnes âgées, consistait à connaître leurs conditions de vie, en termes d'autonomie, de besoins, d'isolement et de liens sociaux avec l'entourage, ainsi que leurs représentations et pratiques des systèmes de téléassistance. Nous leur demandions également de décrire précisément une journée type, en les accompagnant dans les différents lieux où se déroulaient ces activités pour simuler les tâches domestiques. L'idée était de les replacer en contexte pour les interroger sur les risques encourus. La méthode des incidents critiques (Flanagan, 1954) a été utilisée pour repérer les circonstances précises de l'incident (causes, modalités, effets). Le second temps de la recherche s'est focalisé sur l'observation effective des situations à risque. Nous avons d'abord sélectionné six personnes issues du précédent échantillon dont les chutes relatées étaient représentatives de la plupart des incidents évoqués. Ces personnes étaient également capables de rejouer physiquement et psychologiquement leurs chutes que nous avons filmées par des caméras trépied et embarquées (subcam). La procédure était la suivante : après avoir relu les circonstances de la chute, nous demandions à la personne de rejouer la scène dans les pièces concernées avec la consigne de commenter à haute voix ce qu'elles avaient pu faire, dire et ressentir lors de la chute (verbalisation simultanée). Nous intervenions également (par verbalisation interruptive) pour leur demander de préciser certaines actions, propos ou circonstances de la chute (*Qu'avez-vous dit à ce moment ? Comment êtes-vous tombée ? Qu'avez-vous fait une fois au sol ?*). Enfin, nous leur avons demandé de réagir aux scènes filmées, par verbalisation consécutive.

#### IV.3 CHUTES AU DOMICILE : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Sur l'ensemble des situations à risque, nous avons extrait 28 situations de chutes (Cf. Tableau 1). Le choix s'est arrêté sur celles qui pouvaient être comparées sur des critères identiques. L'analyse a ainsi fait émerger trois grandes classes de chutes. La notion de « *trébucher* » renvoie à une perte de verticalité rapide. Elle est induite par un choc contre un obstacle (tapis écorné) qui déstabilise la personne en mouvement et la déséquilibre vers l'avant ou l'arrière jusqu'à la chute. La notion de « *glisser* » se caractérise par un déséquilibre du corps, généralement vers l'arrière ou de manière latérale dans la continuité d'un déplacement (comme glisser sur un parquet) mais sans que l'individu ne bute contre un quelconque objet. La notion de « *tomber* » repose sur le fait que la personne est statique. La personne s'affale au sol de manière involontaire, depuis la posture debout sur un tabouret, assise sur une chaise ou en position allongée sur le canapé.

---

<sup>4</sup> Les Groupes Iso-Ressources (GIR) rassemblent des personnes ayant des niveaux proches de besoins d'aide pour accomplir les actes essentiels de la vie quotidienne. Ce classement va du plus dépendant (1) au moins dépendant (6).

		Types de chutes			Total
		Tomber	Glisser	Trébucher	
Lieux	Salon	6	2	5	13
	Cuisine	3	-	-	3
	Salle de Bain/WC	2	2	-	4
	Chambre	1	-	-	1
	Escaliers / couloirs	4	2	1	7
Facteurs	Dispositionnels	7	1	-	8
	Situationnels	9	4	7	20
Comportement après la chute	Actif	7	2	4	13
	Passif	2	1	1	4

Tableau 1 : Principales caractéristiques des chutes à domicile

*Table 1: Main characteristics of falls in the home*

Les chutes surviennent principalement dans le salon (13 chutes) car c'est le lieu de la maison qui centralise diverses activités (repas, repos, loisirs, téléphone) et qui suscite aussi de fréquentes actions et déplacements. D'autres chutes (7) ont lieu dans les espaces de transition (escaliers et couloirs) exigeant franchissements et mobilité. Ces lieux seraient donc à privilégier pour l'implantation de CIRDO. En ce qui concerne les facteurs à l'origine des chutes, les conditions situationnelles sont celles qui interviennent le plus souvent (19 cas) contre huit liées à des faiblesses personnelles. Ce résultat tendrait à montrer que les accidents sont davantage le fruit de l'inadéquation de l'environnement de vie que des fragilités individuelles. Enfin, les personnes ont aussi évoqué leur attitude suite à l'accident. Dans 13 cas déclarés, elles restent conscientes et actives : elles rampent, essaient de se relever, appellent au secours : le dispositif pourrait repérer ces comportements et engager un dialogue avec la personne, via le micro. Dans 5 cas, les PA sont inertes et inconscientes, ce qui nécessiterait une détection visuelle et un diagnostic de CIRDO avec une alerte automatisée.

#### IV.4 DIAGNOSTIQUER LE PROCESSUS DE CHUTE

A partir de la démarche d'analyse de chute décrite précédemment (simulation de 16 chutes filmées par 6 sujets et techniques de verbalisations associées), nous avons pu reconstruire des scénarii de chutes (selon la méthode des personas, Brangier & Bornet, 2011 ; Cf. cadre 1) en décrivant d'une part, les conditions de la chute (caractéristiques de la personne, activité réalisée, lieu, circonstances de l'incident...) et, d'autre part, les modalités de la chute. C'est à dire que nous nous sommes intéressés aux paramètres suivants : les différents membres du corps mobilisés, la direction et l'amplitude de chaque mouvement (bras vers le haut/bas, droite/gauche...), la vitesse du corps, les réactions au sol (se relève, rampe...) ainsi que les temps d'inaction (durée d'immobilisation au sol). Des phrases d'alerte ont aussi été identifiées à différents moments de la chute « Ah, zuuut, qu'est ce qui m'arrive... ».

Ces scénarii ont été utilisés pour deux types d'applications. La première vise à décrire finement, sous forme de scripts, les actions conduisant à la chute. Ces descripteurs sont utilisés par les concepteurs de CIRDO pour paramétrer les capteurs vidéo (par des poses-clefs) et audio (alerte sur des mots-clefs) (Cf. figure 2). La seconde application de ces scénarii est de faire rejouer des scènes par des comédiens munis d'un simulateur de

vieillesse en contexte semi-réel. Cet équipement entrave la mobilité et l'amplitude gestuelle et réduit la vision et l'audition des personnes qui le portent. Les simulations se déroulent dans une plateforme d'expérimentation de type living-lab (Domus). Cette pièce, munie d'enregistreurs (audio et vidéo) avec glace sans-tain, est configurée pour ressembler à un foyer-logement. L'objectif de la simulation est de tester le démonstrateur dans des situations à risque pour affiner le paramétrage de la détection.

*Alors que c'était le milieu de la nuit, Mme P., 70 ans, se lève pour aller boire un verre d'eau dans la cuisine. Elle avance dans la pénombre et c'est alors que son pied droit glisse sur le parquet. Elle perd l'équilibre et tout son corps part en arrière. Elle s'écrie « ouh laaaaaaaa ». Son corps bascule alors en arrière (sur le côté droit). Son genou droit heurte d'abord violemment le sol. Puis, tout son corps. Elle se retrouve sur le dos, les bras étendus derrière la tête [...].*

Cadre 1 : Scénario de chute selon la méthode des personas (extrait)  
*Frame 1: scenario of falls with method of personas (brief)*

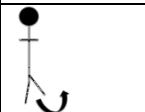
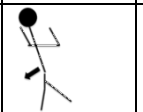
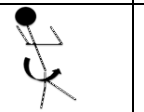
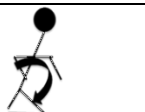
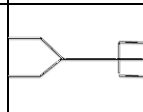
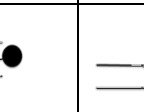
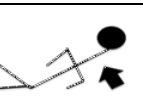
Le pied droit de Mme P glisse sur le sol	Son corps bascule en arrière, les bras en l'air.	Son corps virevolte de côté droit...	...avant d'être stoppé par le choc du genou droit contre le sol.	Elle 'affale alors sur le sol, le dos contre ce dernier et les bras étendus derrière la tête.	Elle relève son buste, pose ses deux mains au sol, bras le long du corps pour tenter de se relever...	...tout en basculant son corps sur la droite, légèrement en avant.
						

Figure 2 : Extrait de Script de chute utilisé pour paramétrer CIRDO avec poses clés.  
*Figure 2: Sample Script of a fall used to set CIRDO (with poses-keys).*

#### IV.5 ETUDE 2 : LES CONDITIONS D'ACCEPTATION DE CIRDO

L'objectif de cette seconde étude est de cerner la manière dont chaque acteur du domicile perçoit le système CIRDO par rapport à son système d'activité et selon les fonctions sociales qu'il lui attribue.

##### IV.5.1. Démarche générale mise en œuvre

Le tableau 2 dresse la liste des techniques mises en œuvre pour prospecter l'acceptation ainsi que les différentes caractéristiques des échantillons mobilisés. Notre démarche, par triangulation, s'est structurée autour de trois recueils :

- *Entretiens semi-directifs auprès des intervenants du domicile* : l'objectif est de mieux comprendre leur activité, les difficultés rencontrées et la manière dont ils concevaient l'articulation de leurs actions avec celles des autres intervenants. Après leur avoir exposé les finalités de CIRDO, nous avons discuté de la manière dont ils envisageaient leurs place et fonctions dans le système de vie des personnes âgées. Ces entretiens (une heure en moyenne) se sont déroulés au domicile des PA ou dans l'organisme professionnel des aidants. Ils ont été enregistrés et ont fait l'objet d'une retranscription intégrale pour faciliter l'analyse ultérieure.
- *Analyses d'activités ont été réalisées auprès d'aidants professionnels à domicile* :

nous avons ainsi procédé à une première série de trois analyses de terrain pour mieux comprendre l'activité et appréhender la nature et la diversité des tâches effectuées (tâches opérationnelles/ relationnelles, contacts avec la famille, avec les autres intervenants). Nous avons également suivi l'activité journalière de deux personnes âgées équipées de dispositifs de téléassistance (médaillon et bracelet), qui devaient remplir durant sept journées, du lever au coucher, une grille d'auto-relevé d'activités indiquant : la nature, la durée, la difficulté, la localisation et l'heure des activités (domestiques, relationnelles, de loisirs) ainsi que les conditions d'usage de ces systèmes. Nous leur demandions de commenter ces épisodes par verbalisation consécutive. Puis, avec la technique du Magicien d'Oz, nous avons fait évaluer les conditions d'usage de CIRDO par six personnes âgées à leur domicile. Les personnes devaient simuler un incident (ex. : hanche bloquée sur le canapé) et interagir avec le démonstrateur qui détectait une situation à risque (ex. : « *Je détecte une situation anormale. Avez-vous besoin d'aide ?* »). Le démonstrateur CIRDO se présentait sous la forme d'une Web-Cam et d'un micro reliés à un ordinateur. Des phrases d'alerte pré-enregistrées étaient alors déclenchées par le chercheur en fonction des conduites et des interpellations de la personne âgée. Outre la configuration du dialogue personne-système et l'identification des personnes à contacter, cette démarche a permis d'évaluer les premières réactions des utilisateurs face à l'usage du futur système.

- *Des focus groups* ont été rassemblés pour discuter et confronter collectivement la façon dont chaque groupe définissait : (i) son rôle et sa contribution dans l'aide à la PA, (ii) la gestion de son autonomie et des risques de chutes (pour les PA). Un film et un scénario décrivant l'utilisation de CIRDO dans la prévention des chutes étaient présentés aux participants pour débattre de la façon dont le dispositif pouvait s'intégrer à leur SA respectif (type de prise en charge, risques possibles, etc.). Ces échanges ont été enregistrés par vidéo et intégralement retranscrits pour l'analyse.

Caractéristiques des échantillons	Entretiens semi-directifs	Observation	Entretien par focus-groups (groupe-cible)
<b>71 PA</b> Profil : personne vivant seule à domicile, âge moyen (AM) = 84 ans, 88 % femme	57 personnes (exploitation entretiens de l'étude 1)	Auto-relevé d'activité de 2 PA avec bracelets d'alerte 6 PA : simulation de l'usage de CIRDO par Magicien d'Oz	1 groupe réunissant 6 personnes (Club du 3 <sup>ème</sup> âge)
<b>19 aidants familiaux</b> Enfants (AM = 60 ans) et petits-enfants (32,5 ans)	16 membres de la famille (enfants et petits-enfants)		1 groupe réunissant 1 PA et 3 membres de sa famille (enfants)
<b>19 aidants professionnels</b> (à domicile/ soignants). AM = 40 ans ; ancienneté moyenne : 13 ans. 100% femme	9 aidants à domicile	Analyse de l'activité de 3 aidants à domicile	1 groupe réunissant 6 aidants à domicile + 1 groupe de 4 infirmières à domicile

Tableau 2 : Synthèse des techniques de recueil de données et caractéristiques de l'échantillon  
*Table 3: Description of methods for data collection and of sample characteristics*

## V RESULTATS

### V.1 ANALYSE DES CONDITIONS D'ACCEPTATION DE CIRDO PAR LES PERSONNES AGEES

Les auto-relevés d'activité réalisés sur l'usage des systèmes de téléalarme par deux personnes âgées indiquent des situations contrastées qui ne sont pas représentatives de l'ensemble des conduites possibles des personnes mais qui soulignent néanmoins deux types de positionnement identifiable. Dans un premier cas, le système de téléalarme (médaillon) est utilisé à discrétion par une dame (F. 86 ans), selon la prise de risque associée à l'activité effectuée. En d'autres termes, c'est son estimation (subjective) du risque qui détermine l'usage du système. Mais cette appréciation comporte une part de risque dans la mesure où la chute est imprévisible. Dans ce cadre, CIRDO offrirait une supervision continue et discrète permettant de pallier les jugements erronés liés à la prise de risque. Dans le deuxième cas, la personne (F. 87 ans) est au contraire extrêmement dépendante de son médaillon et ne s'autorise aucune activité sans le port du système. Ici, c'est donc l'utilisation effective du dispositif qui conditionne l'activité et met en confiance la personne ; alors que c'était l'inverse pour le premier cas. Du coup, la discrétion et la non-intrusivité que permet un environnement ambiant comme CIRDO peuvent paradoxalement être à l'origine de son rejet car les personnes se sentiraient insuffisamment protégées. C'est son caractère non tangible, impalpable qui freinerait son adoption.

Les réactions obtenues suite aux simulations de CIRDO par la méthode du magicien d'Oz indiquent la crainte des PA vivant seules de rendre leur logement plus accessible et d'en perdre le contrôle en cas d'accident : Qui prévenir en cas de chute ? Qui doit intervenir et selon quelles modalités ? Les PA enquêtées sont, dans l'appréhension d'un risque domestique interne (celui des chutes et des accidents), mais craignent aussi des intrusions extérieures (vol, démarcheurs profitant de leur crédulité...) ; « *Les pompiers ben heu, ils vont défoncer la porte, ils vont faire quoi ? Donc je les appelle en dernier. Je veux pas casser la porte !* » ou « *S'ils défoncent la porte et qu'ils m'emmenent, je vais pas laisser la maison ouverte sur la rue* ». Vécue sur le mode de l'effraction, l'irruption de CIRDO dans l'habitat induit des représentations en termes d'« intrusivité », obligeant la PA à redéfinir des compromis au niveau des priorités sécuritaires, domestiques et de protection.

Parce qu'il est en mesure de révéler des faiblesses que les PA souhaitent souvent cacher, le système CIRDO risque de fragiliser la position sociale de la PA auprès de son entourage. Si CIRDO protège la personne des risques de chute, il fournit à l'entourage des informations personnelles qui témoignent de sa vulnérabilité et de ses (in)capacités à assumer son autonomie. « *Je suis tombée dans la rue et je l'ai dit à personne. A part mon amie. Mais autrement, ma famille, je n'ai rien dit* ». (F. 86 ans). CIRDO doit donc relever le défi de sécuriser à la fois l'intégrité physique et l'intégrité psychologique et sociale des PA.

## V.2 ANALYSE DES CONDITIONS D'ACCEPTATION DE CIRDO PAR LES AIDANTS PROFESSIONNELS

*Une activité rabattue sur la prescription.*— Les analyses d'activité révèlent que le travail des aidants consiste à exécuter des tâches techniques (ménage, cuisine, soins...). Mais ce travail repose également sur un travail émotionnel et relationnel important (de « care » Molinier, 2009) pour répondre aux besoins psychosociaux des personnes âgées (soutien, écoute, attention). C'est d'ailleurs ce qui permet de donner du sens et de l'intérêt aux interventions de ces aidants. Vis-à-vis de CIRDO, les aidants s'interrogent quant aux risques possibles d'intensification et de réaménagement de l'activité. Craignant en effet une supervision de leur travail par le dispositif, ils s'imaginent devoir faire un arbitrage entre ce qui relève des tâches purement techniques (le prescrit du poste : le « cure »), et ce qui relève de l'accompagnement plus empathique des PA (le réel de l'activité : le « care ») (Valléry & Leduc, 2010). Les infirmières évoquent aussi le risque de réduction de leur périmètre d'action : la téléassistance automatisée de CIRDO pourrait se substituer aux visites et aux diagnostics réguliers à réaliser.

*Optimiser la coordination professionnelle avec CIRDO.*— Même lorsque l'aidant professionnel travaille seul, il peut faire appel à d'autres intervenants présents, pour les prises en charge lourdes. Le partage est vécu comme un enrichissement des compétences et un soutien psychologique lors de situations difficiles. Le collectif improvisé devenant alors protecteur. La coordination se révèle essentielle face à la multiplicité des intervenants et à l'éclatement de leurs interventions dans le temps. CIRDO pourrait dès lors renforcer la coopération entre ces professionnels de l'aide en proposant un carnet de liaison numérique. Cela soutiendrait le processus d'articulation entre ces acteurs pour assurer la meilleure continuité possible de soins (Grosjean & Lacoste, 1999) : Qui doit intervenir ? Quand ? Pour faire quoi ? Et avec qui ? Par exemple, l'infirmière indique à l'aide à domicile de ne pas donner à manger à la PA dans l'optique d'une prise de sang.

*La mise en visibilité du travail par CIRDO : entre reconnaissance du métier et recadrage de l'activité.* — Les entretiens individuels et focus-group montrent que CIRDO par la mise en visibilité des activités suscite un sentiment ambivalent chez les aidants : d'une part, par la valorisation de l'activité à laquelle cette technologie peut conduire et, d'autre part, par le contrôle que celle-ci pourrait permettre. En effet, les intervenants estiment que CIRDO contribuera à la reconnaissance de leur activité en rendant visible sa réalité et sa difficulté aux yeux de la famille ou encore de leurs responsables. Il pourrait également les protéger des comportements abusifs provenant autant de leur « client » (exemple d'une aide-ménagère à qui on a demandé de faire le ménage dénudée) que de leur propre corporation (conduites de maltraitance). En outre, la détection des conduites à risque pourrait reconfigurer les pratiques des aidants : des tâches comme la toilette, déjà difficilement acceptables par certaines PA deviendraient, selon les infirmières, irréalisables sous la vigie d'un tel système. Cet exemple montre d'ailleurs comment CIRDO induit une tension entre les SA de la PA et de l'aidant quant à la réali-

sation des pratiques professionnelles. A contrario, le projet CIRDO pourrait contribuer à revaloriser le métier d'aide à domicile. Ces derniers pourraient être sollicités pour paramétrer plus finement le système lors de son implémentation grâce à leur connaissance intime des habitudes et risques des PA. C'est l'exemple du choix de l'emplacement des capteurs audio/vidéo dans l'espace domestique, le réglage des angles de vue, le déclenchement/interruption du système selon les activités de la personne. De même, les intervenants professionnels pourraient être impliqués dans la définition du cahier de liaison numérisé : sa fonction, son destinataire. Outre le recours à leur expertise, ces professionnels peuvent développer en amont une fonction médiatrice essentielle pour l'acceptation du dispositif par la PA et la famille. Si ces apports contribuent potentiellement à repositionner ce métier, ils induisent aussi un réajustement de leurs qualifications et formation.

### V.3 ANALYSE DES CONDITIONS D'ACCEPTATION DE CIRDO PAR LA FAMILLE

Différentes conceptions de l'aide médiatisée avec CIRDO ressortent de nos données.

*Les types d'aide apportés par la famille.* — Malgré son caractère dit « naturel », l'aide représente pour beaucoup de proches familiaux une charge temporelle, voire pour certains, une véritable astreinte dans la mesure où ils pourraient y avoir recours eux aussi (certains enfants sont âgés de 65 ans). Polyvalente, l'aide peut porter sur l'assistance psychologique, administrative et financière, sur la gestion du quotidien ou des soins personnels ainsi que sur des stimulations de types cognitif et affectif. A cela s'ajoutent la mise en place et la « supervision » des aidants professionnels. Les aidants ont l'impression que l'aide prodiguée peut aussi dans certains cas être mal vécue par leurs aînés. Elle peut les désigner comme des personnes faibles, dépendantes, et susciter alors « *un sentiment d'humiliation* », voire même précipiter leur déchéance par une prise en charge trop importante. On peut donc s'interroger sur la manière dont CIRDO - qui à terme doit suppléer en partie l'assistance - pourrait affecter la qualité de l'engagement des aidants.

*La place et le sens de CIRDO dans la relation d'aide.* Les sentiments de sécurité, de libération et d'indépendance sont perçus par tous les acteurs du groupe-cible, aidants et aidés, comme les apports essentiels de CIRDO. Les aidants notent néanmoins que le système doit être facile d'usage et surtout fiable. CIRDO est également perçu comme un « concurrent » potentiel : le déclenchement automatique de l'alerte dépossède les aidants de leur capacité à évaluer la gravité de l'incident et du niveau d'alerte qui en découlerait. Ils culpabilisent également à l'idée de ne pas être présents ou associés si ces situations se produisaient, pour assister, accompagner ou encore rassurer leurs proches. Des inquiétudes qui peuvent aussi être interprétées comme la crainte de se voir remplacer par ces mêmes dispositifs « *ça ne va quand même pas me remplacer pour aller la voir le jeudi soir !* » réagit ainsi cet homme de 55 ans. Pour autant, les aidants familiaux interrogés ne perçoivent pas un réaménagement ou une reconfiguration de leur engagement. En effet, dans les scénarii qu'ils évoquent, le système d'aide familial ne serait pas modifié ou altéré par l'introduction de CIRDO. Son utilité résiderait dans l'aide qu'il est susceptible d'apporter pour veiller plus efficacement sur leurs aînés, lorsqu'eux-mêmes

sont indisponibles ou éloignés. CIRDO déplace potentiellement le rôle de l'aidant vers un autre statut : celui de télé-aidant. Ainsi, en veillant sur les PA, le dispositif les déga-gerait d'une suite de pressions continues ; celle de surveiller à distance, de se tenir prêt, d'aménager ses modes de vie, d'être disponible pour intervenir rapidement. Cette téléthèse rassurerait tout le monde, famille et parents. En ce sens, CIRDO répond à la demande des aidants familiaux d'être protégés de leur propre défaillance de présence et d'intervention.

## VI DISCUSSION

Notre discussion portera sur les apports de notre recherche, d'une part en termes d'innovation technique et sociale et d'autre part pour l'ergonomie prospective.

### VI.1 APPORTS A L'INNOVATION : ANTICIPATION D'UN CADRE POUR L'USAGE DE CIRDO

#### VI.1.1. Dépasser les fonctions utilitaires de l'artefact

Le domicile de la PA réunit des intervenants et des collectifs variés. Au cœur des ac-tivités déployées par ces communautés, CIRDO assurerait un rôle d'objet frontière (Star & Griesemer, 1989) sur lequel reposent les relations entre l'usager, son environnement et les autres acteurs du système, favorisant ou rigidifiant les passages d'un système d'activité à un autre. La prévision de son implémentation déborde sa seule fonction uti-litaire et interroge les relations entre SA en présence (Cf. Figure 3).

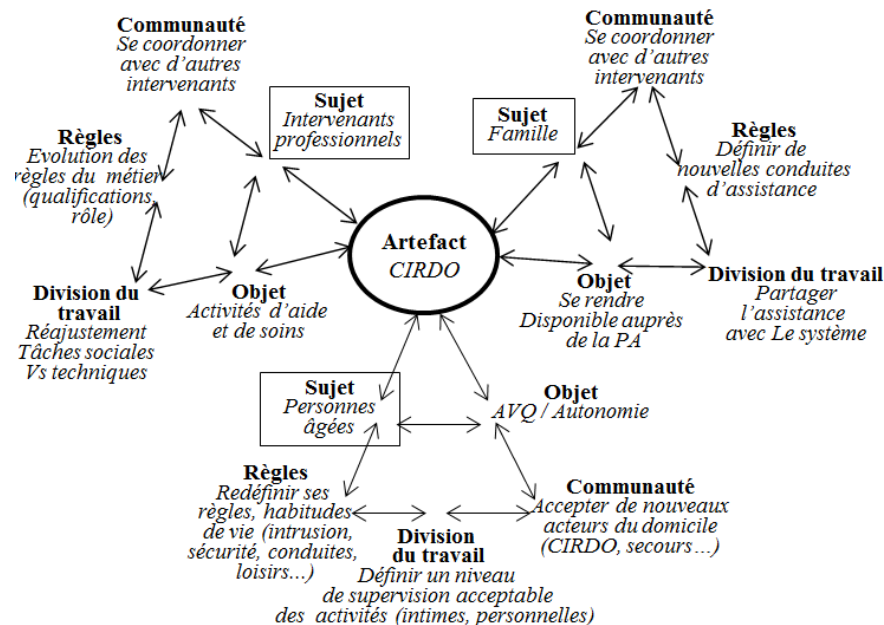


Figure 3 : Articulation entre les Systèmes d'activité (SA) des acteurs du domicile



Figure 3: Articulation between the Systems of activity(SA) of actors in the home

#### VI.1.2. Enrichir la gestion de la coordination entre les intervenants

Le dispositif CIRDO peut contribuer à transformer le cadre de vie de la personne âgée en un espace sécurisant (pour elle-même), mais aussi créateur de nouvelles formes d'interactions, d'opportunités d'actions et de prises de décision. Ces facteurs favorisent l'inscription sociale et psychologique de l'individu dans un projet de vie. Ces apports permettraient d'accroître la confiance en soi de la PA, en lui donnant aussi des moyens de se réaliser et de s'accomplir (Rosenberg, Depp Colin, & Vahia 2010). La prise en charge de la PA en difficulté pose néanmoins plusieurs questions : Qui prévenir ? Ce choix revient-il à la PA ou est-il dicté par la famille ? Si ce choix porte sur un aidant professionnel, ce dernier pourrait-il entrer en concurrence avec le SA de la famille ? Il apparaît donc crucial d'anticiper la réorganisation des différents systèmes d'activité en présence et leur coordination. En effet, apparaissent des stratégies des différents acteurs pour justifier soit un meilleur repositionnement dans le SA de la PA, soit une délégation de sa prise en charge par d'autres acteurs.

#### VI.1.3. Réduire les tensions au sein et entre les systèmes et les conséquences : dérives, rejets, détournements

L'étude révèle d'une part la nature des tensions entre la PA et les différents SA, et d'autre part une série de questionnements sur le partage des tâches et des responsabilités techniques entre les différents acteurs. Ces répartitions, marquées par l'appropriation de certaines tâches par les acteurs, redessinent les zones de pouvoir et de contrôle sur le domicile (Zouinar & Fréjus, 2009). Les différents acteurs évoquent aussi des dérives telles que :

- le désengagement des acteurs intervenant au domicile de la PA, par le fait de confier ou de « laisser » la surveillance au dispositif lui-même ; CIRDO fonctionnant alors comme un nouveau support de contrôle à distance ;
- la gestion exclusive de la technologie par les proches et l'entourage. La PA se trouve dépossédée de son pouvoir d'agir et se trouve placée sous le contrôle d'un tiers ;
- une légitimation de la dépendance de la PA. Devenant objet de surveillance, la PA est considérée et traitée comme une personne affaiblie dont le pouvoir d'agir est limité ;
- l'exclusion de certains aidants professionnels ou familiaux, qui jusqu'à l'introduction de CIRDO occupaient une position privilégiée auprès de la PA. Celle-ci est privée partiellement de liens sociaux, sous prétexte d'être sécurisée par le dispositif.

#### VI.1.4. Associer tous les acteurs du domicile

Nous avons aussi vu que l'entourage de la PA pouvait jouer un rôle actif dans l'appropriation finale du système en développant deux niveaux de médiation (active vs passive) qui peuvent aller soit en faveur (figure du pont : acceptation), soit en défaveur

(figure de la porte : rejet) de CIRDO (Caradec, 1999 ; Cf. Tableau 3).

### VI.1.5. Pistes de recommandations prospectives

Les résultats de cette recherche et les questions soulevées mettent en avant deux recommandations pour une acceptation et un fonctionnement optimal. Premièrement, le dispositif doit faire l'objet d'un paramétrage fin intégrant à la fois une analyse des capacités de la PA, de son mode de vie et de la spécificité des SA gravitant autour d'elle (les aidants, la famille), en définissant par exemple le type, la nature et le niveau de l'assistance à apporter. En revanche, les résultats sont explicites sur ce point, une standardisation de CIRDO participerait assurément de son rejet. Secondement, CIRDO interroge la position que chaque acteur souhaite ou revendique au sein du domicile, révélant ainsi et donnant à comprendre les attitudes de pouvoir et de contrôle. Cette vision de chaque acteur devrait être approfondie et débattue afin de penser l'articulation des différents SA, en minimisant les conflits de positionnement.

		Figure	
		Pont	Porte
Niveaux de médiation	Active	<p><b>Acceptation de CIRDO</b> La famille encourage l'acquisition de CIRDO et en stimule l'usage dans le but de sécuriser la PA et de favoriser son autonomie. Les aidants recherchent la revalorisation de leurs compétences par CIRDO.</p>	<p><b>Rejet de CIRDO</b> CIRDO est utilisé (paramétré, consulté) par la famille et les professionnels pour surveiller et contrôler le niveau d'autonomie effectif de la PA (le dispositif n'est pas une aide pour la PA, mais est utilisé contre la PA). Il fait l'objet d'un détournement de sa fonction initiale.</p>
	Passive	<p><b>Acceptation de CIRDO</b> La PA perçoit le dispositif CIRDO comme le moyen de rassurer ses proches et de les soulager d'une assistance trop sollicitante.</p>	<p><b>Rejet de CIRDO</b> a) Mise en visibilité - des fragilités de la PA - de l'activité des aidants professionnels - de l'implication ou non de la famille autour de la PA b) Visibilité croisée : regard de la famille sur les aidants et vice versa (tentation de contrôle de l'activité ou regard évaluatif sur la prise en charge des aînés) c) Affaiblissement des relations intimes et sociales.</p>

Tableau 3 : Niveau d'acceptation de CIRDO selon la grille de Caradec (1999)

Table 3: Level of acceptance of CIRDO according to Caradec's grid (1999)

## VI.2 CONTRIBUTIONS A L'ERGONOMIE PROSPECTIVE

Notre apport à l'ergonomie prospective peut se développer sur trois niveaux. Par l'approche théorique mobilisée, le modèle du SA apporte une grille de lecture qui permet d'envisager à la fois les activités futures et les besoins afférents liés aux différents acteurs engagés dans le maintien à domicile. L'un des points cruciaux du modèle réside, comme on l'a vu, dans le rôle que jouent les contradictions pouvant émerger entre différents éléments internes du système d'activité (Engeström, 1987). Ces contradictions ne sont pas à considérer comme des dysfonctionnements à éliminer mais plutôt comme des sources de changement et d'évolution du système d'activité permettant « *un espace de réflexion sur les innovations envisageables* » (Boutet & Chauvin-Blottiaux, 2008,

p.179). Autrement dit, l'utilité du modèle du SA dans l'analyse de l'acceptation en ergonomie prospective serait de deux ordres : d'une part, il offre un cadre pour une analyse systémique de l'activité domestique à instrumenter, qui dépasse la simple étude des besoins et des intentions d'usage. Ce modèle permet de restituer la situation d'usage dans une dimension renouvelée, à la fois sociale, collective, temporelle et organisationnelle. L'objectif est alors non seulement d'anticiper les besoins, mais aussi de penser une place pour chaque acteur dans le système à concevoir. D'autre part, ce modèle permet de mobiliser l'objet technique comme un médiateur favorisant les discussions sur les pratiques en œuvre autour de la PA. On ne cherche pas seulement à produire des connaissances sur les activités, mais à inciter les personnes à parler d'elles-mêmes et de leur rapport possible à la technologie et aux activités d'autrui. Il s'agit de décentrer sa perspective pour s'observer soi-même, et ainsi pouvoir mettre en dialogue ses façons de faire avec les autres protagonistes du domicile. Ces cadres de réflexion permettent aux individus la comparaison et la confrontation de pratiques et de fonctionnements différents, et ainsi l'enrichissement de leur propre expérience. Autant de ressources pour redévelopper l'activité (individuelle et collective) au profit d'une meilleure prise en charge de la PA. En somme, dans le cadre de l'ergonomie prospective, la technologie peut devenir un support à part entière du dispositif d'intervention, et pas seulement la finalité de cette intervention (en termes de conception).

Le second niveau d'apport de notre étude se situe dans la démarche de recherche qui peut s'ouvrir à des approches pluridisciplinaires durant toute la phase de spécification, de conception et de développement du dispositif. Ce que l'on peut aussi qualifier de décloisonnement ou de transversalité scientifique. La diversité des approches théoriques et méthodologiques utilisées pour sérier les besoins et activités des différents acteurs du domicile ainsi que les attentes, représentations et enjeux portés par les multiples partenaires<sup>5</sup> du projet de recherche, ont permis de faire émerger des interrogations, voire de faire naître des controverses. Ces dernières portant sur les choix techniques ou orientations méthodologiques représentent des occasions de sortir des sentiers battus, des pratiques scientifiques « routinières » pour anticiper des difficultés ou des verrous psychosociaux et techniques, et imaginer d'autres façons de faire. On peut entre autres citer l'exemple de la voix qui se détériore avec l'âge. Ce qui est identifié comme une difficulté par l'informaticien pour stabiliser le système de reconnaissance vocale, peut être analysé par un autre partenaire, comme un indicateur à prendre en compte pour inférer un état de dégradation de la santé ou un incident altérant temporairement la voix. Dit autrement, la mise en débat du projet de recherche lui-même par ses différents protagonistes s'avère un mode d'action et une ressource potentielle dans la démarche de l'ergonomie prospective. Cela conduit à la production d'idées innovantes que l'analyse seule des situations d'activités n'aurait pas permis de dégager, si ce n'est dans le cadre d'une intervention plus longue.

Le dernier niveau de notre apport porte sur les techniques et méthodes d'intervention

---

<sup>5</sup> Chercheurs en sciences humaines ou spécialisés dans le traitement de l'image ou de la voix, industriels en charge du maintien à domicile, de la fabrication du progiciel, consultants dans l'E-santé....

et de recueil de données qui reposent sur une démarche par triangulation méthodologique. Nous pensons que la triangulation peut être utile à l'ergonomie prospective en contribuant à la qualité des résultats obtenus. Elle apporte des résultats plus diversifiés, permet de les confronter et de multiplier les niveaux d'analyse et ainsi d'ouvrir des perspectives complémentaires. Dans notre étude, la triangulation permet à la fois une approche de la complexité du vécu des acteurs du domicile, mais révèle également l'intérêt de l'objet proposé. Nous avons ainsi pu analyser la complémentarité des situations localement inscrites dans les systèmes d'activité propres à chacun des acteurs, mais surtout identifier au sein même de leur dynamique le cours de leur évolution. Dans cette perspective, nous avons théorisé l'acceptation d'un nouveau produit et de ses services en lien avec la prospection de ses applications d'usages et des champs d'implication des aidants familiaux et professionnels. Cette approche des méthodes et des données qu'elle produit est cohérente avec la manière dont nous envisageons l'approche ergonomique qui articule de façon indissociable une visée d'explication du vécu actuel (dépendance, rapport aux objets, à la vulnérabilité, aux différentes aides) et une visée prospective.

## VII CONCLUSION

L'objectif de l'article était d'appréhender l'acceptation sociale et d'imaginer les usages d'une nouvelle technologie ambiante de maintien à domicile pour les PA. La démarche utilisée rendait compte d'une part d'une description des chutes domestiques et, d'autre part, de la manière dont chaque acteur du domicile considère l'impact de ce nouveau dispositif sur/entre leur système d'activité respectif.

Nous avons ainsi montré qu'en fonction de son expérience, de son parcours et de ses besoins, chaque acteur du domicile (PA, intervenants professionnels, famille) a une vision différente de l'objet de son activité (de soutien, d'aide, de soins, de prévention, de régulation...), et présente donc des attentes et des craintes spécifiques vis-à-vis du système. La fonction et les finalités de ce dernier sont donc (implicitement) hétérogènes puisqu'interprétées différemment par les divers intervenants. Ces différentes visions peuvent être partielles, conflictuelles, voire partiellement contradictoires. Toute la difficulté dans la conception et l'implémentation de CIRDO est donc de s'ajuster à un système psycho-socio-domestique qui est à chaque fois différent compte tenu (i) de la diversité des activités à risque de la PA, et (ii) des intérêts des différents acteurs du domicile, ces derniers se révélant de puissants médiateurs dans l'utilisation et l'adoption finale du système. Par ailleurs, il nous est apparu que la démarche prospective pouvait aussi se construire à partir des schémas prospectifs mobilisant à la fois des approches théoriques (le SA) et méthodologiques (par la triangulation méthodologique et l'usage de méthodes créatives comme les personas). Ces cadres d'analyse permettent d'aborder globalement la complexité des situations à équiper. Ils donnent accès à une meilleure compréhension des usagers en situation d'activité pour ainsi décrire et créer des produits futurs. Cette démarche repose aussi sur une dynamique collective qui s'appuie en interne, sur la confrontation d'approches et de visions –scientifiques et industrielles– utiles à la découverte de nouveaux horizons et, en externe, sur la mise en débat de l'objet technique par les utilisateurs. La technologie s'apparente alors à la fois à un

moyen de penser l'activité humaine à venir et à un moyen de discuter du sens de cet objet dans le développement de l'activité des futurs usagers (et de déterminer ainsi les possibilités, les apports, les limites de ce système). Ce serait d'ailleurs là un autre champ à explorer en matière d'ergonomie prospective dans la mesure où, comme nous avons pu l'expérimenter, cette démarche nous a permis d'ouvrir des questionnements qui au-delà de la simple adéquation de l'objet technique à des besoins fonctionnels, ont posé les bases de réflexions d'ordre éthique, sociétal et culturel. Dans une vision prospective de notre société vieillissante et hyper-médiatisée, le déploiement de ces technologies d'assistance questionne fondamentalement la place que l'on souhaite donner à nos aînés dans la société ainsi que les mesures d'accompagnement, plus ou moins humanisées, qui devront être proposées.

Il s'agit donc de réfléchir aux implications éthiques de ces technologies d'assistance (Friedman & Kahn, 2003) et d'en tenir compte dans la création des dispositifs. C'est une préoccupation récurrente qui doit guider le processus de conception. Une technologie n'est pas seulement un artéfact qui répond à des besoins ; elle en crée aussi tout en véhiculant un imaginaire social. Dans ce cadre, l'apport de l'ergonomie prospective peut être de mieux comprendre les modes de production, de diffusion, d'appropriation des inventions, et de contribuer à l'étude de cet imaginaire social et des processus d'intégration de la nouveauté par les individus, les groupes, les sociétés. L'une des vocations de l'ergonomie de prospection serait alors de traduire en objet technique un imaginaire social, ou inversement.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ballinger, C., & Payne, S. (2002). The construction of the risk of falling, among and by older people. *Ageing and Society*, 22 (3), 305-321.
- Bobillier Chaumon, M.E., & Ciobanu, R. (2009). Les nouvelles technologies au service des personnes âgées : Entre promesses et interrogations. *Psychologie Française*. 54 (3), 271-285.
- Bobillier Chaumon, M.E., & Dubois, M. (2009). L'adoption des technologies en situation professionnelle : quelle articulation possible entre acceptabilité et acceptation ? *Le Travail Humain*, 72 (4), 355-382.
- Bobillier-Chaumon, M.E., Cros, F., Vanhille, M., & Batisse B. (2012), Conditions d'usage d'une technologie de télé-lien social par des personnes âgées : Enjeux psycho-ergonomiques pour le maintien à domicile. In R. Mollard, F. Poirier, & F. Vanderhaegen (Eds.), *Proceedings of Ergo-IHM'2012* (pp. 14-22), ACM Press, New York.
- Bobillier Chaumon, M.E., Michel, C., Tarpin-Bernard, F., & Croisille, B. (2013, à paraître). Can ICT improve the quality of life of very mature adults living in residential home care units ? From actual impacts to hidden artifacts. *Behavior and Information Technology (BIT)*. Disponible sur <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144929X.2013.832382#.UpIOneJEmM>
- Boutet, A., & Chauvin-Blottiaux, C. (2008). Une démarche pour saisir la complexité des usages dans les réseaux professionnels. In M. Benedetto-Meyer & R. Chevallet (Eds.), *Analyser les usages des systèmes d'information et des TIC* (pp. 172-203). Paris : ANACT.
- Brangier, E., & Bornet, C. (2011). Persona: A method to produce representations focused on consumers' needs. In W. Karwowski, M. Soares & N. Stanton (Eds). *Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design* (pp. 38-61). Taylor and Francis.
- Brangier, E., Dufresne, A., & Hammes, S. (2009). Approche symbiotique de la relation humain-technologie : perspectives pour l'ergonomie informatique. *Le Travail Humain*, 72 (4), 333-353.
- Buiza, C., Soldatos, J., Petsatodis, T., Geven, A., Etxaniz, A., & Tscheligi, M. (2009). Hermes : Pervasive

- Computing and Cognitive Training for Ageing Well. *LCNS*, 5518, 756-763.
- Caradec V. (1999). Vieillesse et usage des technologies. Une perspective identitaire et relationnelle. *Réseaux*, 96, 45-95.
- Clément, S., Rolland, C., & Thoer-Fabre, C. (2005). *Usages, normes, autonomie : analyse critique de la bibliographie concernant le vieillissement de la population*, Toulouse Le Mirail : CNRS. Disponible sur <http://perso.numericable.fr/sitedurtf7/downloads/Rapport%20Usages,%20Normes,%20Autonomie.pdf>.
- Czaja, S.J., Charness, N., Fisk, A.D., Hertzog, C., Nair, S.N., Rogers, W.A. & Sharit, J. (2006). Factors predicting the use of technology: Findings from the center for research and education on aging and technology enhancement. *Psychology and Aging*, 21 (2), 333-352.
- Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 329-340.
- De Sanctis, G., & Poole, M.S. (1994). Capturing the Complexity in Advanced Technology Use. *Organization Science*, 5(2), 21-147.
- Ebsersold, S. (2002). Le champ du handicap, ses enjeux et ses mutations : du désavantage à la participation sociale. *HANDICAP*, 2002/04-09, 149-164.
- Engeström, Y. (1987). Learning by expanding : an activity-theoretical approach to developmental research. Helsinki, Orienta-Konsultit.
- Flanagan, J. (1954). The critical incident. *Psychological Bulletin*, 51, 327-58.
- Flick, U. (2011). Mixing Methods, Triangulation and Integrated Research – Challenges for Qualitative Research in a World of Crisis. In N. Denzin & M. Giardina (Eds.), *Qualitative Inquiry and Global Crisis* (pp. 132-152). Walnut Creek: Left Coast Press.
- Fontaine, R., & Pennequin, V. (1997). De la vieillesse optimale à la vieillesse réussie. *Psychologie Française*, 42 (4), 345-353.
- Freund, A.M., & Baltes, P.B. (2000). The orchestration of selection, optimization and compensation: an action-theoretical conceptualization of a theory of developmental regulation. In W.J. Perrig & A. Grob (Eds.), *Control of human behavior, mental processes, and consciousness* (pp. 35–58). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Friedman, B., & Kahn, P.H.Jr. (2003). Human Values, Ethics, and Design. In A. Sears and J. A. Jacko (Eds), *The human computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications* (pp. 1177-1201). Lawrence Erlbaum Associates : USA.
- Gaucher J., & Ribes, G. (2006). *Étude Altivis : analyse de données*. Paris : Institut Silver Life. Disponible sur [www.silverlife-institute.com/upload/etude\\_altivis\\_1182436620.pdf](http://www.silverlife-institute.com/upload/etude_altivis_1182436620.pdf).
- Gaver, B. & Strong, R. (1996). Feather, scent and shaker : Supporting Simple Intimacy. *Proc. of the Extended Abstract of the Conf. on CSCW*, ACM Press, New-York, 29-30. Disponible sur : <http://www.gold.ac.uk/media/16strong-gaver.feather.cscw96.pdf>
- Grosjean, M., & Lacoste, M. (1999). *Communication et intelligence collective : le travail à l'hôpital*. Paris : PUF.
- INPES. (2006). Mieux prévenir les chutes chez les personnes âgées. *La santé de L'homme*. Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé, 381, 22-29.
- Molinier, P. (2009). Temps professionnel et personnel des travailleurs du *care* : perméabilité ou clivage ? *Temporalités* (9). Consulté le 21/08/2013 sur <http://temporalite.revues.org/988>.
- Newell, A.F., & Gregor, P. (2000). *User sensitive inclusive design; in search of a new paradigm. Proceedings on the 2000 Conf. on Universal Usability*. ACM Press, New York, 39-44
- Ogg, J., & Bonvalet, C. (2006). *L'état des enquêtes sur l'entraide en Europe*. Rapport final pour la CNAF et la MIRE, Collections de l'INED.
- Orlikowski, W.J. (2000). Using Technology and Constituting Structures : A Practice Lens For Studying Technology in Organizations. *Organizational Sciences*, 11 (4), 149-160.
- Otjacques, B., Krier, M., Feltz, F., Ferring, D. & Hoffmann, M. (2010). Designing for Older People: A Case Study in a Retirement Home. In *6<sup>th</sup> Symposium of the WG HCI&UE of the Austrian Computer Society (USAB 2010)*, 16-17 Sept. 2010, Klagenfurt, Austria, 177-194.
- Reerink-Boulanger, J., Somat, A., Terrade, F., Jamet, E., & Juhel, J. (2010). Etude comparative des effets du caractère social des conduites sur l'acceptabilité des services de maintien à domicile chez les per-

- sonnes âgées. In G. Calvary & M. Wolff (Eds.), *Proceedings of Ergo'IA '10* (pp. 11-18), ACM Press, New York.
- Robert, J.-M., & Brangier, E. (2012). Prospective ergonomics: origin, goal, and prospects. *Work* 41, 5235-5242.
- Rosenberg, D., Depp Colin, A., & Vahia, I. (2010). Exergames for subsyndromal depression in older adults : A pilot study of a novel intervention. *American Journal of Geriatric Psychiatry*, 18 (3), 221-226.
- Star, S.L., & Griesemer J. (1989). Institutionnal ecology, Translations, and Boundary objects: amateurs and professionals on Berkeley's museum of vertebrate zoology. *Social Studies of Science*, 19 (3), 387-420
- Todd, C.J., Ballinger, C., & Whitehead, S. (2007). *A Global Report on Falls Prevention: reviews of socio-demographic factors related to falls and environmental interventions to prevent falls amongst older people living in the community*. World Health Organization.
- Terrade, F., Pasquier, H., Reerink-Boulanger, J., Guingouain, G., & Somat, A. (2009). L'acceptabilité sociale : la prise en compte des déterminants sociaux dans l'analyse de l'acceptabilité des systèmes technologiques. *Le Travail Humain*, 72 (4), 383-395
- Vanderheiden, G.C. (1997). Design for people with functional limitations resulting from disability, aging, and circumstance. In G. Salvendy (Ed.), *Handbook of human factors and ergonomics* (pp. 2010-2052). 2nd Ed. New York : John Wiley.
- Valléry, G., & Leduc, S. (2010). Une analyse des emplois de services à destination des personnes âgées : compétences sociales et identité professionnelle des aides à domicile. *Gérontologie et Société*, 135 (12), 133-151.
- Yu, P., Li, H., & Gagnon, M.P. (2009). Health IT acceptance factors in long-term care facilities. *International Journal of Medical Informatics*, 78 (4), 219-229.
- Zouinar M., & Fréjus, M. (2009). Ergonomie des situations domestiques : nouveaux défis, nouvelles opportunités. In G. Valléry, M.C. Le Port, & M. Zouinar (Eds.), *Ergonomie des produits et des services médiatisés* (pp. 211-236). Paris : PUF.

## RESUME

Cet article présente une démarche psycho-ergonomique à orientation prospective visant à évaluer l'intégration d'un environnement pervasif de téléassistance (CIRDO) dans le milieu de vie des personnes âgées dépendantes maintenues à domicile. L'objectif de cet environnement est de favoriser l'autonomie de ces personnes en détectant automatiquement les chutes (via des capteurs audio et vidéo) et le cas échéant d'alerter l'entourage. A partir du modèle des systèmes d'activité, nous proposons une démarche prospective en situation réelle de vie qui vise à prévoir ces usages et à évaluer la manière dont chaque acteur du domicile se saisit du futur système. Nous montrons que la mise au œuvre du dispositif peut avoir des incidences sur les systèmes d'activité de chaque acteur en présence (personne âgée, famille, aidant professionnel) et qu'il peut également redéfinir les relations entre ces différents Systèmes d'activité, obligeant chaque protagoniste à repositionner ses pratiques, son statut et son engagement dans la sphère de l'habitat. Dans ce cadre, notre apport consiste non seulement à imaginer les usages, mais également à prospecter la fonction sociale associée à ce nouvel outil.

*MOTS-CLEFS* : Ergonomie prospective, technologie ambiante, acceptation, activité domestique, personne âgée.