



**HAL**  
open science

## Vers une meilleure collaboration pluridisciplinaire dans le processus de conception d'un système interactif: cas de la définition des besoins

Elena Elias, Sybille Caffiau, Marc-Eric Bobillier Chaumon

### ► To cite this version:

Elena Elias, Sybille Caffiau, Marc-Eric Bobillier Chaumon. Vers une meilleure collaboration pluridisciplinaire dans le processus de conception d'un système interactif: cas de la définition des besoins. ERGO'IA 2018, Oct 2018, Bidart, France. hal-01882569

**HAL Id: hal-01882569**

**<https://hal.science/hal-01882569>**

Submitted on 27 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Vers une meilleure collaboration pluridisciplinaire dans le processus de conception d'un système interactif : cas de la définition des besoins

Elena Elias

Université Lyon 2  
5 avenue Pierre Mendès  
69676, Bron, France  
elena.elias@univ-lyon2.fr

Sybille Caffiau

Univ. Grenoble Alpes, CNRS,  
Grenoble-INP  
IIHM/Laboratoire d'Informatique  
de Grenoble  
791 rue des Résidences - Domaine  
Universitaire 38400, Saint Martin  
d'Hères, France  
sybille.caffiau@imag.fr

Marc-Eric Bobillier Chaumon

Université Lyon 2  
5 avenue Pierre Mendès  
69676, Bron, France  
marc-eric.bobillier-chaumon@univ-lyon2.fr

## RESUME

Les démarches de conception de systèmes d'interaction préconisent des interventions pluridisciplinaires. Cette variabilité d'expertises est un atout pour la qualité de l'IHM produite mais pose de nombreuses difficultés dans sa mise en pratique. A partir d'une étude bibliographique sur les démarches et méthodes de conception et les retours de praticiens, nous avons défini 8 préconisations dont l'objectif est de faciliter la mise en œuvre de la pluridisciplinarité en conception. Nous avons appliqué ces préconisations pour la définition des besoins dans le cadre de la conception d'un dispositif d'interaction pour le contrôle de l'habitat à destination de personnes fragilisées. Nous présentons ensuite un retour sur cette expérience.

## Mots Clés

Conception ; Définition des besoins ; Méthodes ; Démarche pluridisciplinaire ; Utilisateur fragilisé

## ABSTRACT

Interaction system design approaches call for multidisciplinary interventions. This variability of expertise is an asset for the quality of the HCI produced but poses many difficulties in its. Based on a bibliographic study on approaches and methods of design and the feedback of practitioners, we have defined 8 recommendations whose objective is to facilitate the implementation of multidisciplinary design. We applied these recommendations for the definition of needs in the context of the design of an interaction device for the control of the habitat for elders and visually impaired people. We then present a return on this experience.

---

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the Owner/Author. Copyright is held by the owner/author. ERGO'IA, 3 - 5 Octobre, 2018, Bidart, France.

## ACM Classification Keywords

• Human-centered computing~User centered design • Human-centered computing~Accessibility design and evaluation methods • Human-centered computing~Ubiquitous and mobile computing design and evaluation methods

## 1. INTRODUCTION

L'un des grands principes des démarches de conception de dispositifs interactifs est de se reposer sur le croisement de différentes connaissances [27] qui sont portées par des experts dans des disciplines différentes (sur les aspects techniques, sur les aspects humains, sur l'activité). Cependant, qui dit mise en commun de connaissances différentes, dit aussi difficultés. Celles-ci portent sur des aspects variés comme la définition d'un référentiel conceptuel et opératoire commun, le besoin d'articulation des démarches et des méthodes, la traduction des besoins et des résultats, la coordination des actions et des réflexions. De plus, chaque cas et cadre de conception étant unique (avec ses propres contraintes de ressources, ses propres objectifs, etc.), les équipes de conception se retrouvent souvent confrontées aux affres de la mise en œuvre effective de la pluridisciplinarité au sein de leur démarche de conception. Dans le cadre de projets de recherche, les dispositifs à concevoir étant souvent innovants et émergents, les méthodes de conception ne peuvent donc pas capitaliser des expériences des autres praticiens pour les aider dans leur mise en œuvre. Le projet ANR Vocado vise à concevoir un système interactif "intelligent" de l'habitat à destination des personnes âgées ou déficientes visuelles. Pour ces deux profils, les services domotiques peuvent être envisagés pour compenser leurs limitations fonctionnelles. Le consortium du projet est composé d'experts en psychologie-ergonomie, en IHM, en traitement automatique de la langue (l'une des modalités d'interaction visées prioritairement dans le projet étant l'interaction vocale), en traitement du signal et en développement logiciel. Nous nous interrogeons sur les modalités, les formes et les conditions durables et soutenables de cette collaboration pluridisciplinaire afin de mettre en place une

démarche de conception adaptée. Dans le cadre de ce projet, plusieurs expertises sont mobilisées, notamment des expertises qui concernent le contexte socio-domestique [2]. A partir d'une étude bibliographique sur des démarches existantes et leurs pratiques nous avons identifié 8 préconisations à mettre en œuvre pour une collaboration efficiente au sein d'un projet de recherche (section 2).

Le planning, défini en amont du projet, est composé de trois grandes tâches : analyse du contexte et définition des besoins, proposition de solutions et développement, évaluation de la version proposée. Au sein de ce projet, la définition des besoins a pour but de mener à la connaissance sur le contexte et les activités de la sphère domestique dans lesquelles des difficultés apparaissent. A partir de celle-ci, nous souhaitons anticiper les besoins futurs et développer un dispositif qui y répond. L'approche intègre, de ce fait, plusieurs méthodes innovantes [4] au cours desquelles nous menons des activités collaboratives de conception (Figure 1). La mise en œuvre de ces préconisations sur l'étape d'analyse du contexte et définition des besoins permet de tirer les premières leçons (section 3).

## 2. DEFINITIONS DE PRECONISATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA PLURIDISCIPLINARITE

A partir d'une étude bibliographique, huit préconisations ont été définies. Celles-ci sont applicables tout au long du processus de conception et se veulent indépendantes des méthodes mises en œuvre. Elles permettent de garder à l'esprit les "bonnes pratiques" qui favorisent la collaboration entre experts autour d'un projet commun.

### 2.1. Préconisation 1 : Définir les participants en fonction des expertises nécessaires (et non en termes de discipline)

La démarche de conception centrée utilisateur [21] est la première qui a été définie dans le but de répondre aux problématiques issues de la différence des modèles conceptuels qu'ont les concepteurs et les utilisateurs sur le système [19]. C'est cette démarche de conception qui introduit le besoin d'un effort collaboratif entre différentes disciplines et celui d'inclure l'utilisateur. Alors que cela est jugé comme l'un des facteurs de l'efficacité de la conception centrée utilisateur, ce qui constitue une équipe pluridisciplinaire n'est pas clair même pour les praticiens [27]. Abras et al. [1] réaffirment l'intérêt de la pluridisciplinarité au sein de l'équipe des concepteurs, notamment la présence de psychologues, sociologues et anthropologues pour comprendre les utilisateurs et transmettre cette connaissance aux informaticiens (architectes, programmeurs, testeurs, etc.) de l'équipe.

Ces auteurs précisent également que l'utilisateur n'est pas seulement l'opérateur (utilisateur primaire selon [9]) mais qu'il faut également considérer toutes les autres personnes impactées par l'utilisation du système. D'autres démarches de conception intégrant l'utilisateur ont été proposées. Mace [15] définit la conception universelle comme une démarche permettant de concevoir et d'insérer sur le marché des dispositifs accessibles au plus grand nombre souffrant ou non d'handicap. Newell [16] propose de ne pas considérer l'utilisateur uniquement par ses caractéristiques mais de prendre en compte un couple composé des caractéristiques fonctionnelles humaines et les relations entre celles-ci et l'environnement. L'hypothèse est, qu'un utilisateur ordinaire se trouvant dans un contexte inadapté peut avoir les mêmes besoins qu'un utilisateur extraordinaire (handicapé) dans un contexte ordinaire (besoins liés à une interaction extraordinaire). La conception sensible à l'utilisateur [17] dérive de cette hypothèse. Cette démarche de conception a été principalement développée dans le cadre de conception pour les personnes âgées et les déficients visuels [18] et engage les concepteurs à développer de l'empathie et de la congruence envers les utilisateurs de leur futur système. Les démarches sensibilisées à la prise en compte de handicaps (comme la conception universelle et la conception sensible à l'utilisateur)

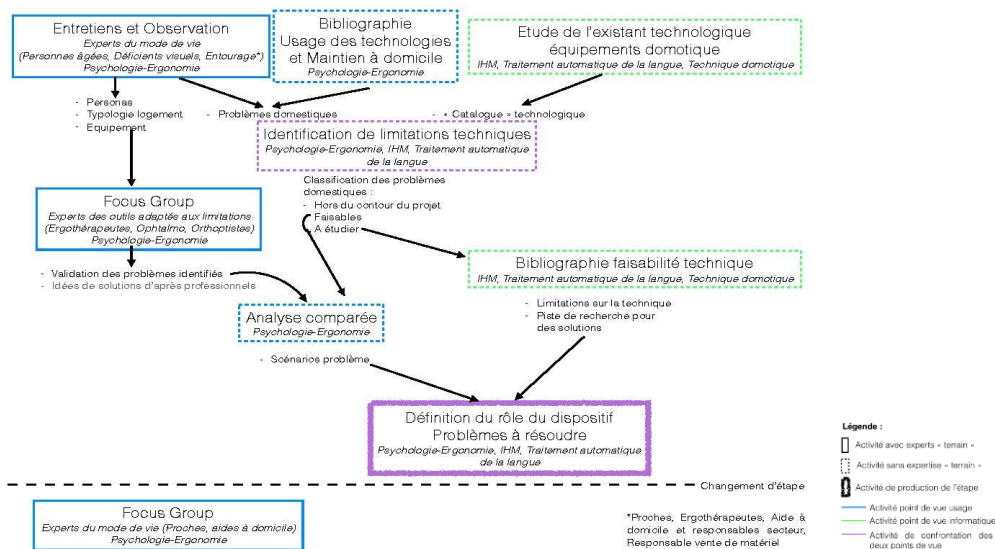


Figure 1: Ensemble des activités réalisées dans le cadre de la définition des besoins du projet Vocadom

proposent la présence de cliniciens, voire de concepteurs présentant un handicap, dans l'équipe de conception afin de compléter le recours à des profils qu'il est difficile d'intégrer aux étapes de conception [17].

Ainsi, le principe d'inclusion de l'utilisateur dans le processus, n'est pas remis en cause mais la manière de le prendre en compte est discuté. Celle-ci aboutie à une combinaison entre les connaissances théoriques des experts, les connaissances pratiques observées des cliniciens (mais cela pourrait être aussi des enseignants dans le cadre d'apprentissage) et les connaissances appliquées que sont celles des utilisateurs des dispositifs.

Lorsque la collaboration est réalisée sous forme d'une co-conception [5] avec des utilisateurs, ceux-ci deviennent alors eux-mêmes concepteurs. Cette pratique peut s'inscrire dans le concept de Living Lab [22]. Tout comme pour la conception sensible à l'utilisateur, le Living Lab introduit la notion d'experts du contexte de vie (comme les praticiens de la santé) dans le consortium. Les membres du consortium étant tous des experts intéressés par le dispositif en conception ou par sa conception elle-même. En fonction des méthodes mises en œuvre des expertises différentes sont donc mobilisées. Ces expertises ne sont pas seulement liées à une discipline mais à différents points de vue utiles à une activité de conception.

## **2.2. Préconisation 2 : Identifier des tâches de co-conception**

Les acteurs sont engagés différemment tout au long de la conception [10], les tâches pouvant être réalisées conjointement ou non. La coordination est dès lors cruciale, qualifiée de synchronisation opératoire [7]. Parmi les méthodes pouvant être appliquées, la mise en place d'approches de collaboration entre experts comme la co-conception [5] suppose que les experts soient acteurs afin de permettre une implication importante. Elles peuvent s'avérer très pertinentes en fonction du projet. Par exemple, dans le cadre de la création de solutions pour des dispositifs émergents (pour lesquels aucune solution n'existe encore), elle permet de prendre en compte différents aspects pouvant jouer un rôle sur l'acceptation future du dispositif. Il est donc important que les experts soient le plus impliqués possibles. Ces tâches deviennent alors critiques en termes de ressources humaines. C'est pourquoi il est indispensable de les identifier et de les planifier.

## **2.3. Préconisation 3 : Etablir les interventions auprès des utilisateurs en amont [13]**

La réalisation des tests utilisateurs implique l'accès à des participants, qui constituent une ressource dont la gestion requiert la définition de tâches particulières (comme le recrutement). Même si les moments et l'intérêt des interventions auprès des utilisateurs vont de soi pour les experts dont la préoccupation est l'utilisation de la solution, il faut planifier dès le début ces interventions et s'assurer que tous les membres du projet ont conscience des besoins et résultats liés à ces interventions [13].

## **2.4. Préconisation 4 : Intégrer au planning toutes les tâches pouvant avoir un impact sur la conception (ex : marketing) [25]**

Aux tâches traditionnellement réalisées en conception, s'ajoutent des tâches qui ne sont pas directement liées aux démarches de conception prescrites mais qui peuvent avoir un impact sur la conception (comme les tâches de marketing). Les praticiens ayant participé à l'étude présentée dans [24] indiquent qu'il est important de créer des "partenariats" avec les experts de ces tâches dès l'étape de la mise en place du planning. Prendre en compte ces tâches permet de lier l'ensemble des tâches d'un projet dont l'objet porte sur le dispositif interactif. Là aussi, on peut voir une extension des experts impliqués dans la conception. Cependant, leur objet d'intérêt n'étant pas uniquement lié à l'acceptation du dispositif en cours de conception, nous considérons que ce sont des tâches qui ne sont pas intégrées à la conception mais dont il faut tenir compte lors de l'établissement d'un planning.

## **2.5. Préconisation 5 : Définir les productions et leur intérêt pour la conception pour toutes les tâches [13]**

Chaque tâche du planning vise à produire un résultat qui servira à l'ensemble du projet (ajout d'une connaissance ou d'une réalisation du produit). Il est donc important que l'ensemble des experts sache ce qui sera produit par chaque tâche (y compris celles auxquelles il ne participe pas) et comment la production de chaque tâche s'articule avec les autres. Gulliksen et al. [13] notent que cela implique que les partenaires se font confiance (ou du moins qu'ils ont confiance dans les travaux des autres experts) et qu'ils les comprennent. Avant même de s'assurer que tous les experts sont à même de comprendre les productions de toutes les tâches, il est important que tous comprennent leur objectif, la raison d'être de chaque tâche vis à vis de l'objectif commun. Tout d'abord pour la cohésion du projet en lui-même (cela permet en effet de s'assurer de la couverture et de la synchronisation des tâches entre elles) mais également pour valoriser le travail de chacun. Ce point est particulièrement difficile à gérer dans une approche dans laquelle les experts n'ont qu'un socle de connaissances communes très restreint.

## **2.6. Préconisation 6 : Rapprocher géographiquement les experts**

3/7 des difficultés de mise en pratique sont directement ou indirectement causées par des difficultés de communication au sein même de l'équipe de collaborateurs [24]. Or, une bonne communication est indispensable à la réussite de la prise en compte de l'humain dans la conception [13]. Vrendenburg [27] indique que, dans la mesure du possible, les collaborateurs doivent être proches (géographiquement) afin de faciliter les échanges. Ce conseil est explicable par l'amélioration des productions collaboratives induites par les interactions entre collaborateurs et la difficulté de trouver des outils

logiciels permettant les échanges non procéduralisés [7].

## 2.7. Préconisation 7 : Utiliser une terminologie/des outils communs

Dans tous les cas, Venturi et al. indiquent que l'emploi d'une terminologie commune, d'outils communs, sont nécessaires pour que les collaborateurs puissent comprendre les productions [25]. Afin de garantir la coordination entre tous les acteurs, des outils d'aide à la conception sont créés [8], tels que les outils assistés par ordinateurs CAO [12], le prototypage rapide, les maquettes... Ces objets sont nommés objets intermédiaires de conception par Jeantet [14]. Ils ont pour but de garantir les échanges et construire une action collective [26] en étant utilisés comme artefacts [20] ou comme partenaires [14].

## 2.8. Préconisation 8 : Avoir des objets de communication "toute expertise"

A la communication entre collaborateurs (experts très impliqués dans la conception) s'ajoute le besoin de communiquer avec des experts dans des domaines qui ne sont sollicités que ponctuellement. C'est le cas lors d'un test utilisateur, par exemple, ou lorsqu'un expert est intégré tardivement car le besoin de son expertise n'avait pas été anticipé (comme pour s'adapter à un besoin technique qui n'avait pas été prévu). La communication doit donc intégrer une vue "toute expertise" du projet disponible à tout moment et adaptable au besoin de réalisation des tâches sur lesquelles sont appelées à contribuer les nouveaux intervenants.

## 3. RETOURS D'EXPERIENCE SUR LE SUIVI DES PRECONISATIONS

Bien que les préconisations se veulent applicables à différents cadres de conception, les leçons que nous tirons sont liées à notre expérience et donc au contexte du projet et aux choix méthodologiques que nous avons suivis (Figure 1). Nous allons les exposer dans l'ordre de leur énumération.

(1) Définir les participants en fonction des expertises nécessaires (et non en termes de discipline)

**Description.** La littérature du domaine montre que pour qu'une solution technique soit acceptée et qu'elle impacte significativement la vie des utilisateurs fragilisés, il faut qu'elle soit conçue en prenant en compte les habitudes de vie des personnes cibles et avec la collaboration d'un ensemble de spécialistes [3, 23]. C'est pourquoi, des expertises sur le contexte de vie et sur les outils existants ont été sollicitées en plus des personnes correspondantes aux profils de personnes cibles.

**Retours d'expérience.** Identifier ces experts doit être fait dès la mise en place du projet avec des premiers contacts [24, 25], cependant cette recommandation n'est pas des plus simples à mettre en place. Par exemple, nous n'avons identifié le besoin de mobiliser des experts du contexte de vie tels que les aides à domicile et les ergothérapeutes qu'après l'étude bibliographique (*Bibliographie Usage des technologies et Maintien à domicile*).

Inversement, un expert peut se désolidariser du projet pendant la réalisation de celui-ci. Au sein de notre projet un expert déficient visuel fut intégré dès le début. Bien qu'il ait déjà participé à des projets tels que le notre et que les accords sur le mode de collaboration aient été discutés, la mise en œuvre de celle-ci a malheureusement été infructueuse. Il a donc choisi de mettre fin à ses interventions au sein du projet. Les travaux menés au sein de ce projet suivent des travaux antérieurs dans lesquels une partie des experts intervenaient. Cela a permis d'identifier que malgré des expertises très diverses au sein du consortium les échanges entre les points de vue des usages et des utilisateurs, et celui de la technologie présentaient des difficultés. Le problème de la résistance des collaborateurs identifiés par Rosenbaum et al. [24] n'a donc jamais été rencontré, mais ceux liés à l'efficacité de ces collaborations, si. L'expertise nécessaire à la mise en œuvre d'une approche intégrant les futurs utilisateurs a donc été renforcée pour améliorer ces points. L'ajout d'un expert en IHM favorise le passage des connaissances entre les points de vue techno-centrée et anthropo-centrée.

(2) Identifier des tâches de co-conception

**Description.** Nous avons réalisé deux séances de co-conception avec les experts du consortium afin d'identifier des limitations techniques aux solutions existantes pour les problèmes identifiés (*Identification de limitations techniques*). La première séance avait pour but de classer les problèmes recensés lors de l'étude ethnographique, une nouvelle étude bibliographique plus poussée a été réalisée pour réaliser la deuxième séance qui a permis de définir le rôle du dispositif et de définir les problèmes à résoudre.

**Retours d'expérience.** Ces séances n'ont pas été prévues en amont du projet. Nous avons constaté la difficulté à les mettre en place par la suite. En effet, outre les problèmes liés au planning avec les divers experts mobilisés (il ne nous a jamais été possible de réunir tous les experts souhaités), tout ajout de tâches a un impact direct sur les autres tâches. C'est particulièrement vrai dans notre cas puisque les deux tâches de co-conception ajoutées avaient pour objectif de synchroniser des travaux qui suivent des points de vue différents. Néanmoins, nous en avons aussi constaté l'apport pour une vision commune du projet.

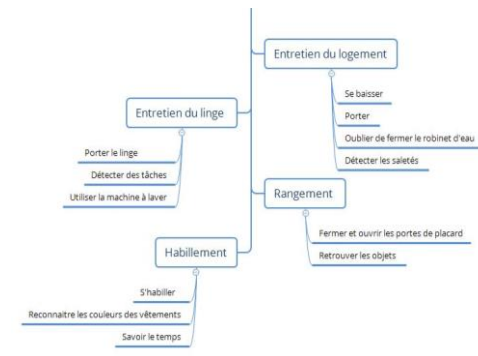
L'ajout des tâches de co-conception découle d'un besoin d'échanger des connaissances entre experts. Leur mise en place nous a permis également d'expérimenter une itération entre idée technologique et point de vue des experts du contexte de vie. En raison d'un retard sur les tâches pour acquérir des connaissances sur le contexte de vie pour la définition des besoins, les activités visant à proposer des solutions ont débutées avant que le dernier focus group avec les experts du contexte de vie ait eu lieu. Ceci nous donne l'occasion de réaliser les études sur le terrain dans une continuité (sans marquer de séparation entre les activités menées pour la définition des besoins et celles pour la définition de solutions). La séparation marquée des étapes est un atout pour la recherche interdisciplinaire [11] mais elle ne correspond pas nécessairement à la réalité ni à des pratiques souhaitables.

- (3) Etablir les interventions auprès des utilisateurs en amont

**Description.** Dans notre démarche, trois activités nécessitent des interventions auprès des utilisateurs. Seule la première (*Entretiens et observations*) a été prévue dès le montage du projet. Nous avons réalisé une étude ethnographique pour appréhender les activités socio-domestiques en situation écologique. L'étude ethnographique a permis d'identifier les connaissances sur les personnes cibles, d'avoir une représentation de leurs habitats et des équipements qui les composent ainsi que d'identifier les problèmes rencontrés à domicile selon les 8 dimensions des Activités de la Vie Quotidienne (AVQ) [3] (voir Figure 2). Afin de valider la pertinence des problèmes identifiés, nous avons mis en place des séances de focus group auprès de professionnels (ergothérapeutes, ophtalmologues et orthoptistes).

**Retours d'expérience.** Chaque intervention auprès des utilisateurs demande la réalisation d'une tâche récurrente et de durée difficilement évaluable : le recrutement. Celle-ci mobilise des ressources humaines pendant une durée non déterminée et sans garantie de succès. Il est donc difficile d'intégrer cette tâche dans un planning. Ce problème de recrutement est un problème identifié dans les études sur les pratiques, c'est pourquoi nous avons choisi de faire appel à plusieurs associations rencontrant les profils cibles : une association d'aide à domicile et trois associations spécialisées dans la déficience visuelle. Grâce à ces associations nous avons pu interroger la majeure partie de nos profils cibles. En revanche, interroger des aides à domicile fut impossible. La direction de l'association a invoqué les difficultés liées à l'organisation des plannings et la crainte de revendications de meilleures conditions de travail. Nous avons tout de même pu échanger avec les responsables de secteur qui ont une connaissance des pratiques métier. Afin de pouvoir intégrer à notre démarche ces experts qui sont en contact direct avec les personnes fragiles nous avons donc dû continuer la tâche de recrutement qui, par conséquent, a pris plus de temps que prévu.

Dans le cadre de notre projet, nous nous acquittons des déclarations auprès de la CNIL. Pour constituer le dossier il est nécessaire d'avoir des éléments sur le protocole, les trois mois s'intercalent alors entre la définition du protocole et les premiers enregistrements. Ce délai doit être anticipé car cela peut avoir un impact sur le bon déroulement du projet et le cas échéant retarder la réalisation de l'étude terrain.



**Figure 2 : Problèmes rencontrés à domicile au sein de la sphère ménagère**

- (4) Intégrer au planning toutes les tâches pouvant avoir un impact sur la conception (ex : marketing)

**Description.** Dans le cadre de ce projet, toutes les tâches considérées sont liées à la conception du dispositif.

**Retours d'expérience.** En fonction du cadre du projet, toutes les préconisations ne sont pas pertinentes.

- (5) Définir les productions et leur intérêt pour la conception pour toutes les tâches.

**Description.** Les étapes anticipées (telles que les études bibliographiques, techniques et ethnographiques) ont toutes été discutées au sein du consortium lors du montage du projet. Celui-ci ayant été rédigé, il sert de base de connaissances sur leurs raisons d'être. Les tâches qui ont été ajoutées (*Focus group auprès des professionnels et Identification de limitations techniques*) l'ont été pour répondre à un besoin exprimé par les experts intervenants dans la définition des besoins. Elles ont été réalisées sans concertation avec les autres experts. Elles leur ont été présentées une fois la définition des besoins terminée et n'ont engendrées aucune discussion ou question.

**Retours d'expérience.** La définition des tâches en amont a fait débat et a demandé des explications pour les justifier. Ce besoin d'argumentation pour montrer l'intérêt des tâches est très certainement lié au manque de connaissances identifié comme freins à la mise en pratique dans [24]. L'illustration sur un exemple commun (basé sur l'historique de la collaboration) des conséquences (positives ou négatives) de choix des activités de conception permet très souvent d'appuyer leurs besoins (tels que des ateliers de co-conception entre experts du système).

- (6) Rapprocher géographiquement les experts

**Description.** Afin de favoriser les échanges entre les experts, nous avons dès le début choisi de regrouper géographiquement le plus grand nombre d'experts possibles. En particulier de rapprocher l'expertise en psychologie-ergonomie (maître d'œuvre de l'analyse des besoins) et les experts en IHM (maître d'œuvre de la spécification de l'interaction) et les experts techniques domotiques.

**Retours d'expérience.** Ce regroupement a favorisé la communication informelle et le lien entre les activités de l'étape. Il permet de simplifier la compréhension et le suivi du travail mené par les collaborateurs et aussi de mettre en commun des ressources difficiles d'accès. Par exemple, à partir du moment où les experts techniques ont débuté des études bibliographiques sur des solutions possibles, l'avis des experts du contexte de vie sur celles-ci a pu être récolté "à la volée". Nous cherchons à exploiter au maximum cet apport. Nous avons donc choisi d'établir les ateliers de co-conception et les protocoles pour les premiers tests utilisateurs en commun (experts psychologie-ergonomie, IHM et traitement automatique de la langue). La suite du projet permettra de confirmer ou non l'intérêt de la colocalisation et donnera la possibilité d'explorer des solutions alternatives dans le cas où elle n'est pas possible.

(7) Utiliser une terminologie/des outils communs

**Description.** Pour la réalisation des différentes activités, la communication entre les experts a été médiée par quatre outils accessibles à tous sans connaissances particulières : des personas [6], les graphes des AVQ (Figure 2), des représentations graphiques des contextes de références et des vidéos d'usages réels d'outils technologiques. Ces outils sont considérés comme des objets intermédiaires au sein de notre démarche de conception. En effet, ils ont pour vocation de synthétiser les résultats des études et également d'être un support d'échanges entre les différents experts du projet, notamment pendant les séances de co-conception.

**Retours d'expérience.** Ces objets intermédiaires de conception ont permis de fournir un socle de connaissance commun facilement interprétable par l'ensemble des acteurs du projet. Leur rôle a également été de confronter ces derniers aux situations réelles vécues afin de se projeter dans les contextes de vie. La forme des objets choisis ayant montré un réel intérêt pour la présentation des informations nous avons décidé de détourner la présentation utilisée pour la définition des personas pour résumer les caractéristiques du système en cours de conception. Ce "Persona-Système" permet à tous de connaître le rôle du système et sa "personnalité".

(8) Avoir des objets de communication "toute expertise".

**Description.** Deux focus group auprès des professionnels ont été réalisés. Nous avons demandé aux participants, pour une AVQ et un profil d'habitant (sous forme de persona) les problèmes existants puis, de définir comment ils interviennent pour y répondre. La fin de la séance était basée sur une discussion afin de connaître leur ressenti sur le déploiement du dispositif au domicile de ce public fragilisé et si cela aurait un impact sur leur pratique métier.

**Retours d'expérience.** Nous considérons les AVQ et les personas comme des objets de communication "toute expertise".

La communication avec les experts inclut l'information

auprès des participants aux études ethnographiques. Dans ce cadre, nous avons produit un formulaire de consentement détaillé et expliquant le bon respect de la réglementation. Ce dernier est constitué d'une page recto verso avec des termes techniques. Les personnes âgées ont eu des difficultés à le comprendre et, par précaution, ont choisi de limiter l'utilisation des enregistrements. La prise en compte des capacités de compréhension de connaissances expertes pour les besoins juridiques et éthiques doit être étudiée afin de proposer des outils de communication adaptés.

#### 4. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Nous avons présenté dans cet article 8 préconisations pour mettre en œuvre la pluridisciplinarité nécessaire à la réalisation d'un dispositif d'interaction. Celles-ci ont été établies à partir d'une étude bibliographique sur les démarches de conception et leur mise en pratique. Ces préconisations sont générales et applicables tout au long du processus de conception. Elles permettent de garder à l'esprit les "bonnes pratiques" qui favorisent la collaboration entre experts autour d'un projet commun.

Nous avons suivi ces préconisations dans le cadre d'un projet de recherche. Certaines préconisations ont été suivies en amont et d'autres au fur et à mesure que le besoin se présente (comme pour le choix de telle ou telle présentation pour la communication). Après cette première expérience de mise en pratique nous avons constaté l'utilité (et l'efficacité) de certaines d'entre elles assez rapidement, en particulier celles liées à la communication. Nous avons ainsi choisi, pour la suite, de mettre en pratique le plus fréquemment possible les préconisations de cet axe. L'analyse de la mise en œuvre nous a également amené à constater l'impact de l'expérience en conception des experts d'une part (tout comme [11]) mais également de l'expérience collective. Une étude approfondie de cet impact serait un complément très pertinent à ce premier travail pour améliorer la prise en compte de la pluridisciplinarité dans la conception. L'analyse sur un retour d'expérience, n'est évidemment pas suffisant pour considérer ni comme valide ni comme suffisant l'ensemble des préconisations. Le type de projet (dans notre cas un projet de recherche), les choix méthodologiques, les contraintes temporelles et humaines sont autant de facteurs qui peuvent avoir un impact sur la pertinence d'une préconisation. Afin de laisser les concepteurs libres de s'adapter au cadre de conception tout en lui permettant d'avoir conscience de l'impact des choix qu'il fait sur la mise en œuvre de la pluridisciplinarité, un travail complémentaire à mener pourrait aboutir à l'association de méthodes favorisant chacune des préconisations. Pour cela, un premier travail pourrait être d'analyser des méthodes (telles que celles proposées dans <https://useusers.ensc.fr/methodes.php?phase=analyse>) selon les différentes préconisations.

## REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé avec le soutien de l'Agence Nationale de la Recherche, dans le cadre du projet VOCADOM (ANR-16-CE33-0006).

## BIBLIOGRAPHIE

1. Chadia Abras, Diane Maloney-Krichmar, and Jenny Preece. 2004. User-centered design. Bainbridge, W. *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Thousand Oaks : Sage Publications 37, 4 (2004), 445–456.
2. Marc-Éric Bobillier-Chaumon and Yves Clot. 2016. Clinique de l'usage : Les artefacts technologiques comme développement de l'activité. *Synthèse Introductive au dossier. Activités* 13, 13-2 (2016).
3. Marc-Éric Bobillier-Chaumon, Bruno Cuvillier, Christine Durif-Bruckert, Florence Cros, Mohini Vanhille, and Salima Bekkadjja. 2014. Concevoir une technologie ambiante pour le maintien à domicile : une démarche prospective par la prise en compte des systèmes d'activité. *Le travail humain* 77, 1 (2014), 39–62.
4. E Brangier and Jean-Marc Robert. 2012. L'innovation par l'ergonomie : éléments d'ergonomie prospective. *Innovation, connaissances et société : vers une société de l'innovation* (2012), 59–82.
5. D Burkhardt and W Ittelson. 1978. NATO Special Program Panel on Human Factors, & NATO special Program Panel on Systems Science, Environmental assessment of socioeconomic systems.
6. A Cooper. 2000. *The Inmates Are Running the Asylum, 1999*. Indianapolis, Indiana : SAMS, A Division of Macmillan Computer Publishing (2000).
7. Françoise Darses. 2009. Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain* 72, 1 (2009), 43–59.
8. Françoise Darses and Florence Reuzeau. 2004. 24. Participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail. In *Ergonomie*. Presses Universitaires de France, 405–420.
9. Kenneth D Eason. 2014. *Information technology and organisational change*. CRC Press.
10. Françoise DARSEZ-Pierre Falzon and F Darses. 1996. La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. *Coopération et conception* (1996), 123–135.
11. Elizabeth Goodman, Erik Stolterman, and Ron Wakkary. 2011. Understanding interaction design practices. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 1061–1070.
12. Irmela Gorges. 1996. The impact of society on CAD research in the USA, France and Germany, 1955 through 1985. *The Role of Design in the Shaping of Technology, COST A 4* (1996), 155–83.
13. Jan Gulliksen, Bengt Göransson, Inger Boivie, Stefan Blomkvist, Jenny Persson, and Åsa Cajander. 2003. Key principles for user-centred systems design. *Behaviour and Information Technology* 22, 6 (2003), 397–409.
14. Alain Jeantet. 1998. Les objets intermédiaires dans la conception. *Éléments pour une sociologie des processus de conception. Sociologie du travail* (1998), 291–316.
15. Ronald Mace. 1990. *Definitions : Accessible, adaptable, and universal design*. Raleigh : North Carolina State University, Center for Universal Design. Retrieved June 30 (1990), 2002.
16. Alan F Newell. 1995. Extra-ordinary human-computer interaction. In *Extraordinary human-computer interaction*. Cambridge University Press, 3–18.
17. Alan F Newell and Peter Gregor. 2000. " User Sensitive Inclusive Design"-in search of a new paradigm. (2000).
18. Alan F Newell, Peter Gregor, Maggie Morgan, Graham Pullin, and Catriona Macaulay. 2011. User-sensitive inclusive design. *Universal Access in the Information Society* 10, 3 (2011), 235–243.
19. Donald A Norman. 1986. Cognitive engineering. *User centered system design* 31 (1986), 61.
20. Donald A Norman. 1993. Les artefacts cognitifs. *Raisons pratiques* 4, 1993 (1993), 15–34.
21. Donald A Norman and Stephen W Draper. 1986. *User centered system design*. Hillsdale, NJ (1986), 1–2.
22. Robert Picard et al. 2017. La co-conception en Living Lab santé et autonomie 1 : Concept, méthodes et outils. iSTE éditions.
23. Robert Picard, Loïc Poilpot, Anne-Marie BENOIT, Bruno CHARRAT, Gérard COMTET, Marc PALLOT, Stéphane SOYEZ, and Antoine VIAL. 2011. Pertinence et valeur du concept de «Laboratoire vivant»(Living Lab) en santé et autonomie. *Rapport CGEJET* (2011).
24. Stephanie Rosenbaum, Janice Anne Rohn, and Judee Humberg. 2000. A toolkit for strategic usability : results from workshops, panels, and surveys. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 337–344.
25. Giorgio Venturi, Jimmy Troost, and Timo Jokela. 2006. People, organizations, and processes : An inquiry into the adoption of user-centered design in industry. *International Journal of Human-Computer Interaction* 21, 2 (2006), 219–238.
26. Dominique Vinck and Pascal Laureillard. 1996. Coordination par les objets dans les processus de conception. In *Représenter, Attribuer, Coordonner*. 289–295.
27. Karel Vredenburg, Ji-Ye Mao, Paul W Smith, and Tom Carey. 2002. A survey of user-centered design practice. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. ACM, 471–478.
28. Myriam Winance. 2014. Universal design and the challenge of diversity : reflections on the principles of UD, based on empirical research of people's mobility. *Disability and rehabilitation* 36, 16 (2014), 1334–1343.