
Démarche de co-conception centrée utilisateur des systèmes d'assistance : la place de l'écosystème

Philippe Truillet

Université de Toulouse
IRIT
31062, Toulouse, France
Philippe.Truillet@irit.fr

Nadine Vigouroux

CNRS UMR 5505, Université de
Toulouse
IRIT
31062, Toulouse, France
NadineVigouroux@irit.fr

Antonio Serpa

CNRS UMR 5505, Université de
Toulouse
IRIT
31062, Toulouse, France
Antonio.Serpa@irit.fr

Mathieu Raynal

Université de Toulouse
IRIT
31062, Toulouse, France
Mathieu.Raynal@irit.fr

Frédéric Vella

CNRS UMR 5505, Université de
Toulouse
IRIT
31062, Toulouse, France
Frederic.Vella@irit.fr

Résumé

L'objectif de cet article est de recommander une approche de conception centrée utilisateur impliquant non seulement la personne handicapée, mais également son écosystème pour la conception de systèmes d'assistance. En effet, lorsque la participation de la personne handicapée (motrice, cognitive, sensorielle) est limitée par des troubles cognitifs et de la communication, le champ expérimental démontre la nécessité d'impliquer l'environnement familial, professionnel et humain. Une approche consiste à intégrer cet écosystème au processus de conception centrée sur l'utilisateur. Dans cet article, nous présentons et discutons notre proposition sur le rôle joué par les acteurs de cet écosystème. Nous l'illustrons sur deux études de cas de conception d'applications : 1) Tetrax, une aide technique pour personne tétraplégique ; 2) CECI pour les personnes ayant une déficience motrice et des troubles du langage. Le document se termine par une synthèse sur la manière dont les différents acteurs de l'écosystème sont pris en compte dans le processus de conception.

Mots Clés

Conception centrée sur l'utilisateur ; utilisateur en situation de handicap ; troubles de la communication ; écosystème ; technologies d'assistance.

Abstract

The objective of this article is to propose a user centered design approach involving not only the disabled person, but also his/her ecosystem for the design of assistive systems. Indeed, when the participation of the disabled person (motor, cognitive, sensory impairment) is limited for communication or/and cognitive disorders, the experimental field highlights the need to involve the family, professional and human environment. One approach is to integrate this ecosystem into the user centered design process.

In this article, we present and discuss our proposal on the role of the stakeholders in this ecosystem. We illustrate it on two application design case studies: 1) Tetrax, an assistive technology for quadriplegic people; 2) CECI for people with motor impairment and language disorders.

The document concludes with a synthesis on how the different ecosystem actors are taken into account in the design process.

Author Keywords

User-centered design ; disabled persons ; communication disorders ; ecosystem ; assistive technologies

ACM Classification Keywords

H.5.2 User Interfaces

User-centered design, Prototyping, Screen design (e.g., text, graphics, color)

Introduction

La Conception Centrée sur l'Utilisateur (CCU) [1], [2], [3] est une approche de la conception dans laquelle les besoins, attentes et caractéristiques spécifiques des utilisateurs finaux sont pris en compte à chaque étape du processus de conception. Elle repose sur l'hypothèse que les utilisateurs finaux sont les mieux placés pour exprimer leurs besoins, participer à la conception, évaluer et utiliser le système

interactif jusqu'à ce que les besoins et les exigences exprimés par les utilisateurs soient satisfaits. Cependant, exprimer un besoin est loin d'être aisé pour un utilisateur avec des troubles de la communication associés parfois à des troubles attentionnels et cognitifs. La mise en œuvre des activités de la CCU se heurte donc souvent à des difficultés dans la participation des personnes présentant des troubles de la communication.

La littérature indique que les utilisateurs finaux doivent être considérés comme des "experts de leur expérience" dans le processus de conception. Cependant, les méthodes utilisées pour concevoir des technologies d'assistance ou de rééducation ne sont pas tout à fait appropriées lorsque l'utilisateur est une personne avec des troubles de la communication. Par exemple, comment identifier les besoins d'une personne muette [4] ? Comment adapter un questionnaire pour le rendre plus accessible à une personne ayant une déficience cognitive ? Enfin, quelles solutions peuvent être mises en œuvre pour permettre aux utilisateurs de participer aux phases de conception malgré leurs déficiences [4], [5] ? Plusieurs études ont proposé des adaptations de la mise en œuvre des outils et méthodes de la CCU. Guffroy et al. [9] ont défini le concept d'écosystème qui se caractérise par l'environnement humain autour de la personne en situation de handicap. Cet écosystème englobe les utilisateurs directs et indirects au sens de [6], [7] et [8]. Nous postulons que les acteurs de l'écosystème doivent intervenir au sein des différentes activités de la CCU au même titre que la personne en situation de handicap.

Le rôle de l'écosystème humain

L'écosystème humain de la personne en situation est composé de personnes qui gravitent autour de la personne handicapée pour l'assister ou collaborer dans ses activités de

la vie quotidienne, sa rééducation, ses loisirs, son travail, etc. Ces personnes connaissent bien les habitudes, la capacité de la personne à réaliser une tâche. Nous postulons que dans le processus de conception, cet écosystème peut aider la personne en situation de handicap à participer mais peut également le faire en tant que co-concepteur. Les rôles des différents acteurs de l'écosystème sont multiples : expression de la demande en termes d'assistance à fournir, expression de besoins, co-conception dans le processus de conception, configuration et apprentissage des technologies d'assistance. Les membres de l'écosystème peuvent également être considérés comme des acteurs actifs dans la validation du prototype et comme un utilisateur final dans l'utilisation des aides techniques ou des systèmes de rééducation. Nous proposons une typologie des acteurs qui sont intervenus dans le processus CCU de Tetrax [10] et de CECI [4].

Place de l'écosystème dans la CCU : illustration

Tetrax est une aide technique tant à la fois matérielle et logicielle conçu pour un patient tétraplégique de niveau C1 suite à un accident de la vie. Afin de définir les aides appropriées, nous avons mené la démarche de conception participative durant plusieurs mois avec le patient, des médecins et ergothérapeutes au sein du service de Médecine Physique et de Réadaptation (MPR) du CHU de Toulouse. De très nombreuses adaptations du cycle de conception ont été nécessaires. En effet, le patient étant hospitalisé et alité, les séances de conception étaient peu fréquentes et assez courtes (moins d'une heure par séance).

A partir des besoins exprimés par le patient et avec les recommandations des ergothérapeutes sur les capacités et besoin du patient, nous avons défini un certain nombre de services que nous avons fait tester par notre utilisateur. Nous avons utilisé une approche par prototypes itératifs haute-

fidélité permettant à la fois de tester l'utilisation des différentes fonctionnalités mais surtout d'identifier rapidement les capacités d'interaction, les usages et les besoins en contexte réel d'usage. Nous avons aussi pris en compte un critère de coût du système qui peut être rédhibitoire pour de nombreuses personnes. Nous avons également testé en parallèle différents dispositifs d'interaction auprès de notre patient ainsi que défini et utilisé des prototypes développées sous forme de « Magicien d'Oz ».

Le système CECI [**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**]

visait à rendre autonome les personnes en situation de handicap (tétraplégique, Locked-In Syndrom (LIS), myopathie) qui ne peuvent pas communiquer ou contrôler leur environnement. CECI est composé de deux éléments : un boîtier de contrôle d'environnement et une interface de communication composée de pictogrammes et/ou de caractères latins. L'écosystème des patients a participé à la conception de trois CECI (un patient tétraplégique et deux LIS).

L'écosystème (ergothérapeute, médecin de réadaptation physique, et/ou famille/ami) a permis l'expression des besoins, la personnalisation, l'adaptation du CECI avec la forte participation des ergothérapeutes dans le processus d'appropriation, l'évaluation du comportement du patient et leur retour de satisfaction. Les observations, les suggestions et les tests pour chaque itération ont été analysés par les concepteurs (équipe interaction homme-machine) avec le soutien de l'écosystème. Ce cycle de co-design est très long et varie en fonction des capacités des personnes handicapées. Le rôle de l'ergothérapeute est essentiel dans le développement et la configuration du système du CECI.

Conclusion

La CCU ne convient pas aux personnes handicapées ayant des problèmes de communication et des troubles du comportement. Elle doit être adaptée en impliquant systématiquement et explicitement l'écosystème de l'utilisateur. Les membres de l'écosystème jouent un rôle très important car c'est eux qui connaissent le mieux leurs besoins, capacités et sont ceux qui comprennent leurs modalités de communication (regard, mouvements résiduels, cris, posture, etc.).

Ces deux études ont souligné l'importance de la participation systématique des acteurs des écosystèmes à toutes les activités de la CCU. Cette participation peut varier d'un projet à l'autre, d'une activité de la CCU à l'autre. Toutefois, de nombreuses questions demeurent ouvertes telle que la manière de constituer cet écosystème, l'analyse de la communication entre l'écosystème et l'équipe de conception, les considérations éthiques relatives à la place de la personne en situation de handicap.

Bibliographie

1. ISO, I. 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals-Part 11: Guidance on usability. ISO, Geneva (1998).
2. Norman, D.A. 2017. Cognitive engineering. In D.A. Norman & S.W Draper (Eds.), User centred system design: new perspectives on human computer interaction. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 31-61.
3. Norman, D.A. 2013. The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic Books (AZ).
4. Vella, F., Sauzin, D., Truillet, Ph., Vial, A., Vigouroux, N. 2015. Co-design of the Medical Assistive and Transactional Technologies system. *In: Proceedings RITS*, 122-123.
5. Benton, L., Johnson, H., Ashwin, E., Brosnan, M., and Grawemeyer, B. 2012. Developing IDEAS: Supporting children with autism within a participatory design team. *In: Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, ACM*, 2599-2608.
6. Markopoulos, P., Timmermans, A. A., Beursgens, L., Van Donselaar, R., and Seelen, H. A. 2011. Us' em: The user-centered design of a device for motivating stroke patients to use their impaired arm-hand in daily life activities. *In Engineering in Medicine and Biology Society, EMBC, In: Proceedings of Annual International Conference of the IEEE*, 5182-5187.
7. Corno, F., Guercio, E., De Russis, L., and Gargiulo, E. 2015. Designing for user confidence in intelligent environments, *Journal of Reliable Intelligent Environments*, 1, 1: 11-21.
8. Augusto, J., Kramer, D., Alegre, U., Covaci, A., and Santokhee, A. 2018. The user-centred intelligent environments development process as a guide to co-create smart technology for people with special needs. *Universal Access in the Information Society*, 17, 1: 115-130.
9. Guffroy M., Vigouroux N., Kolski C., Leroux P., Vella F., Teusch Ph. 2017. From Human-Centered Design to Disabled User & Ecosystem Centered Design in Case of Assistive Interactive Systems, *International Journal of Sociotechnology and Knowledge Development (IJSKD)* 9, 4: 28-42.
10. Boujrad A., Jouffrais Ch., Truillet Ph., Marque Ph. 2010. Conception d'un outil de contrôle et de communication pour personnes tétraplégiques, *in Conférence IHM 2010*, Luxembourg, 20-23/09/2010, ACM, 117-120.