



Texte original.*

La Conception pour Tous appliquée aux Interactions Homme-Machine : démarche méthodologique et retour d'expérience

Guillaume GRONIER, Isabelle TISSIER, Sandrine REITER, Philippe VALOOGGIA

Centre de Recherche Public Henri Tudor
29, av. J.F. Kennedy
L-1855 Luxembourg-Kirchberg, Luxembourg
guillaume.gronier@tudor.lu

Résumé. La Conception pour Tous (CPT) peut se résumer à intégrer, au cours du processus de conception d'un produit ou d'un service, la plus grande diversité d'utilisateurs possible incluant leurs handicaps et leurs différences cognitives et/ou motrices. Si cette approche s'intéresse traditionnellement aux différentes méthodes d'accessibilité, il convient également de s'attarder sur la façon de faire participer activement tous les utilisateurs au processus de conception. C'est ce dernier point de vue qui est défendu dans cet article : après avoir décrit la CPT appliquée aux Interactions Homme-Machine (IHM), les concepts d'implication et d'engagement sont présentés en tant que méthodes profitant directement aux utilisateurs finaux. Ces concepts sont ensuite illustrés à l'aide d'une étude européenne qui a cherché à mobiliser la participation d'un large échantillon d'utilisateurs-citoyens, incluant des personnes âgées, technophobes ou handicapées, pour le développement d'une application mobile et d'un service de gestion des odeurs environnementales.

Mots-clés : Conception pour Tous, Interactions Homme-Machine, Implication des utilisateurs, Conception Centrée sur l'Utilisateur.

Design for All applied to Human-Computer Interaction: methodological approach and case study

Abstract. Design for All may be explained by integrating – during the phase of product or service development – the highest possible diversity of users including their physical handicaps and cognitive and/or motor differences. If this approach is by tradition rather interested in the different design methods favouring accessibility, the way of letting all users actively participate in the design process should also be pointed out. It is this last point of view which is supported in this article: having described the Design for All applied to Human-Computer Interaction (HCI), the concepts of involvement and engagement will be presented as methods of which final users will directly benefit. These concepts will in the following be illustrated through a European study aiming to elicit the participation of a large sample group of citizen users, including the elderly, technophobes or physically challenged, for the development of a mobile application and a service to manage environment odours.

Keywords: Design for All, Human-Computer Interaction, User Involvement, User Centered Design.

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à la Rochelle du 01 au 03 octobre 2014. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Gronier, G., Tissier, I., Reiter, S., Valoggia, P. (2014). La conception pour tous appliquée aux Interactions Homme-Machine : démarche méthodologique et retour d'expérience.

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. 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.

INTRODUCTION

Le cœur-même de l'intervention ergonomique repose, en accord avec de nombreux auteurs (Garrigou, Thibault, Jackson, & Mascia, 2001; Sagot & Gomes, 2003), sur la place donnée à l'utilisateur dans les projets de conception ou d'évaluation des systèmes sociotechniques. Le concept de Conception pour tous (CPT) défend ce principe en favorisant la prise en charge des caractéristiques d'un très large échantillon d'utilisateurs, tout en considérant que les principes de conception appliqués aux utilisateurs les plus démunis face au nouveau système, incluront *de facto* les caractéristiques des utilisateurs les plus familiarisés.

En somme, lorsqu'elle est appliquée aux Interactions Homme-Machine (IHM), la CPT s'appuie sur les profils d'utilisateurs technophobes, c'est-à-dire mal à l'aise avec les technologies, afin de concevoir des systèmes qui répondent à la plus grande facilité d'utilisation possible. Aussi, dans le cadre de cet article, défendons-nous ce principe de la CPT qui considère, en accord avec Sperandio (2007), que concevoir des objets techniques pour une population normale revient à prendre également en compte des personnes handicapées ou âgées.

A partir du concept de CPT, nous insisterons sur la nécessité d'impliquer tous les utilisateurs tout au long du processus de conception d'un système. Nous présenterons une démarche participative issue des théories de l'acteur réseau, que nous illustrerons à l'aide d'un retour d'expérience extrait d'un projet de recherche européen (FP7).

LA CONCEPTION POUR TOUS : FONDEMENTS THÉORIQUES

L'idée générale que reprend la « Conception pour tous » (ou « Design for all ») (Burzagli, Emiliani, & Gabbanini, 2009) dans sa terminologie anglo-saxonne) est reprise sous différentes appellations : on parle ainsi également de « Universal Design » (Basham, Israel, Graden, Poth, & Winston, 2010), « Barrier free Environment » (Mathew & Aggarwal, 2012), « Conception Accessible » ou « Inclusive Design » (Goodman-Deane, Ward, Hosking, & Clarkson, 2014 ; Sze & Lim, 2010). Ces approches de la conception visent toutes à prendre en compte les utilisateurs et leurs caractéristiques différencielles dès les premières phases de la conception d'un produit, tout en les intégrant dans une démarche participative (Conte, 2004). Il s'agit alors de prévoir les utilisations possibles lors du développement du produit, afin de répondre aux différentes incapacités dues à l'âge ou à un handicap. Le guide ISO CEI/71, « *Principes directeurs pour les normalisateurs afin de répondre aux besoins des personnes âgées et de celles ayant des incapacités* », spécifie qu'une conception accessible doit pouvoir répondre aux limitations des utilisateurs afin que les produits, les services ou les

environnements soient facilement utilisables sans aucune modification.

Les facteurs à prendre en charge dans la Conception pour Tous

La prise en compte de la diversité qui caractérise la CPT s'appuie sur plusieurs facteurs. Laurig et Vedder (2004) en référencent trois : les différences culturelles, l'âge et le vieillissement, les handicaps et déficiences physiques.

Les différences culturelles

Comprenant la religion, la tradition, la langue, les attitudes envers certains produits, les règles de comportements, les convenances, les tabous ou bien encore les us et coutumes (Laurig & Vedder, 2004), la culture influence l'usage des technologies (Ford & Gelderblom, 2003 ; Pereira, Ferreira, Braga, de Castro Salgado, & Nunes, 2014) et l'expérience utilisateur (UX) (Hassenzahl, Diefenbach, & Göritz, 2010). Par exemple, la couleur rouge sera un signe de danger ou d'interdiction en Occident, mais signe de bon augure en Inde ou symbole de bonheur et de joie en Chine.

L'âge et le vieillissement

Le vieillissement entraîne chez les personnes une modification générale des capacités cognitives (Isingrini & Taconnat, 1997). Il est généralement considéré chez la personne comme un facteur d'augmentation des handicaps. Ainsi, le guide ISO CEI/71 (2001) considère que le vieillissement intervient dans la diminution des capacités sensorielles et cognitives suivantes :

- la vue, avec une perte de l'acuité visuelle, du champ visuel, de la perception colorimétrique, de la profondeur, et de la sensibilité à la lumière ;
- l'ouïe, avec une perte de la détection des fréquences élevées ;
- le toucher, avec une perte de la sensibilité ;
- le goût et l'odorat, avec une perte de l'olfaction ;
- l'intellect, avec une perte de l'attention et l'augmentation du risque d'apparition de maladies dégénératives (démence, maladie d'Alzheimer) ;
- la mémoire, avec une perte des capacités mnésiques, à court terme et à long terme ;
- le langage, avec le risque d'apparition de troubles aphasiques.

Les handicaps et déficiences physiques

Dans une approche biopsychosociale, la Classification Internationale du Fonctionnement (CIF), du handicap et de la Santé, extrait du rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), définit le handicap comme un « terme vaste, qui recouvre les déficiences, les limitations fonctionnelles et les restrictions de participation, et se rapporte aux aspects négatifs de l'interaction entre un individu ayant un problème de santé et les facteurs contextuels

(environnementaux et personnels) » (Organisation Mondiale de la Santé, 2011).

Sperandio souligne à quel point les difficultés que des sujets handicapés rencontrent pour utiliser certains produits technologiques, sont révélatrices des difficultés que rencontrent également d'autres sujets complètement valides (Sperandio, 2007). L'auteur prend comme exemple les textes imprimés en petits caractères, illisibles pour les mal-voyants, mais aussi source d'erreurs pour les personnes voyantes. Ou encore les escaliers (dans les stations de métro par exemple) inaccessibles pour les personnes à mobilité réduite, mais aussi fatigants et peu pratiques pour les usagers valides, chargés de bagages. Autrement dit, la Conception pour Tous, selon Sperandio (2007), consiste à prendre en compte l'utilisateur handicapé non seulement pour des raisons éthiques, mais aussi afin de répondre « à un souci d'optimisation des technologies au bénéfice du plus grand nombre, vieux ou jeunes, infirmes ou complètement valides ».

Faire participer les utilisateurs pour une Conception pour Tous

Faire participer les utilisateurs à une Conception pour Tous nécessite de travailler sur deux éléments interdépendants : l'implication et l'engagement. L'implication s'intéresse d'un côté à favoriser la participation des utilisateurs dans le processus de conception, en leur donnant un pouvoir de décision plus ou moins important. D'un autre côté, l'engagement cherche à favoriser la contribution des utilisateurs en agissant sur leur degré de motivation. Sur deux éléments sont présentés plus en détails dans les parties suivantes.

L'implication des utilisateurs

Le concept d'implication des utilisateurs (*User Involvement* en anglais) repose sur la volonté de faire contribuer activement les utilisateurs finaux à la conception d'un produit (Beresford, 2002). Selon Damodaran (1996), cette approche favorise :

- l'amélioration de la qualité du produit par une meilleure prise en compte des besoins des utilisateurs finaux ;
- la prévention de surcoûts inutiles de développement pour des fonctionnalités que n'attendent pas les utilisateurs ;
- une meilleure acceptation (Dubois & Bobillier-Chaumon, 2009) des systèmes informatiques ;
- une meilleure compréhension du produit par les utilisateurs, pour une utilisation plus efficiente ;
- une plus grande participation dans les prises de décision au niveau organisationnel.



Figure 1 : Illustration extraite de Arnstein (1969), qui promeut l'implication des utilisateurs dont ceux-ci seront les principaux bénéficiaires.

Différents niveaux d'implication des utilisateurs sont référencés. Ives et Olson (1984) font état de six niveaux, qui vont d'une faible implication à une forte implication. Damodaran (1996) distingue quant à elle trois niveaux d'implication, repris pour ses recherches par Kujala (Kujala, 2008 ; Kujala, 2003). Pour finir, Arnstein (1969) propose une classification en huit niveaux qui est parmi celles les plus reprises au cours des démarches participatives (Quetzal & Mccallum, 2006) (tableau 1).

Auteurs	Niveaux d'implication des utilisateurs (du plus faible – à gauche – au plus élevé – à droite)							
Ives et Olson (1984)	<i>Aucune implication</i> (les utilisateurs ne sont pas invités à participer)	<i>Implication symbolique</i> (les avis des utilisateurs sont demandés mais ne sont pas pris en compte)	<i>Implication par le conseil</i> (les utilisateurs sont sollicités par l'intermédiaire d'interviews ou de questionnaires)	<i>Implication par faible contrôle</i> (les utilisateurs disposent d'un pouvoir d'approbation)	<i>Implication par l'action</i> (les utilisateurs sont des acteurs à part entière de l'équipe)	<i>Implication par fort contrôle</i> (les utilisateurs peuvent être directement les commanditaires et les financeurs)		
Damodaran (1996)	<i>niveau informatif</i> (les utilisateurs reçoivent ou transmettent simplement de l'information)				<i>niveau consultatif</i> (les utilisateurs peuvent faire part de leurs commentaires)	<i>niveau participatif</i> (les utilisateurs influencent directement les décisions en en prenant part activement)		
Arnstein (1969)	Non participation <i>Manipulation</i> (les utilisateurs ont l'illusion de participer au processus)	Pouvoir symbolique <i>Thérapie</i> (les utilisateurs sont considérés pour des enjeux secondaires)	Consultation <i>Information</i> (les utilisateurs reçoivent des informations)	Concertation <i>Participation</i> (les utilisateurs participent à des enquêtes publiques)	Partenariat <i>Concertation</i> (les utilisateurs sont admis pour prendre certaines décisions)	Pouvoir effectif <i>Délégation de pouvoir</i> (les utilisateurs prennent part aux négociations)	Contrôle <i>Contrôle</i> (les utilisateurs sont autonomes dans les prises de décision)	

Tableau 1 : Présentation des principales échelles d'implication des utilisateurs dans les prises de décision.

L'implication repose également sur la motivation des utilisateurs à contribuer au processus de conception (Lettl, 2007). C'est ce que nous développons dans la partie suivante.

L'engagement des utilisateurs

Pour qu'il s'inscrive sur le long terme, l'engagement des utilisateurs nécessite de les motiver à participer (Tait & Vessey, 1988). Les actions entreprises pour favoriser l'engagement mobilisent ainsi les théories de la motivation intrinsèque (Kreps, 2014) et de l'auto-détermination (Ryan & Deci, 2000). La motivation intrinsèque correspond à la pratique d'une activité inhérente à la satisfaction qu'elle procure, plutôt qu'à l'obtention de résultats ou de récompenses externes (Ryan & Deci, 2000). Aussi, l'engagement des utilisateurs dépend-il directement de leur motivation intrinsèque, qui elle-même dépend de l'intérêt intrinsèque qu'ils éprouvent à l'égard d'un produit (Ryan & Deci, 2000). Deci & Ryan (2008) indiquent également que les individus intrinsèquement motivés sont plus intéressés, stimulés et confiants. Cela implique que comparativement aux personnes motivées de façon non-intrinsèque, ils obtiennent de meilleures performances, possèdent une meilleure persévérance sur le long terme et une plus grande créativité.

Engager l'utilisateur dans le processus de conception d'un produit ou d'un service, en s'appuyant sur les théories motivationnelles, semble donc indispensable pour une plus grande participation de tous.

La Conception pour Tous appliquée aux Interactions Homme-Machine

L'implication des utilisateurs dans le processus de conception des systèmes informatiques est considérée depuis longtemps comme un facteur essentiel de succès (Sari Kujala, 2003; Tait & Vessey, 1988). La norme ISO 13407 (1999), qui définit la Conception Centrée sur l'Utilisateur (CCU), en dresse une méthodologie.

Historiquement, les systèmes informatiques sont peu à peu passés d'un usage uniquement dédié aux experts, à un champ plus large d'utilisateurs potentiels, notamment à travers le développement du World Wide Web (Stephanidis, 2001).

Néanmoins, la démarche de conception des IHM est longtemps restée figée sur la définition d'un utilisateur « moyen », représentatif des profils de tous les utilisateurs. Les caractéristiques liées aux différents handicaps, décrites précédemment (différences culturelles, vieillissement, déficiences physiques), étaient alors négligées car peu représentatives de la plupart des utilisateurs finaux. Le concept d'Interfaces Utilisateurs pour Tous (Stephanidis, 2001) s'est progressivement imposé comme un défi capable non seulement de mieux répondre aux besoins de tous les utilisateurs, mais aussi de favoriser l'intégration sociale des citoyens dans un environnement de plus en plus technologique (Abascal & Nicolle, 2005). De même, Klein, Moon et

Picard (2002) soulignent qu'une CPT permet de réduire le stress et la frustration des utilisateurs face aux interfaces complexes.

UN CAS D'ETUDE DE CONCEPTION POUR TOUS

Après avoir présenté les éléments théoriques de la Conception pour Tous, appliquée aux IHM et dans la perspective d'impliquer activement tous les utilisateurs au processus de conception, nous nous proposons de décrire un cas d'application de l'approche participative que nous défendons.

Un projet de recherche européen sur la gestion des odeurs dans l'environnement

Le projet européen OMNISCIENTIS (Odour monitoring and information system based on citizen and technology innovative sensors - <http://www.omniscientis.eu/>), financé de 2012 à 2014 dans le cadre du programme FP7, a pour objectif de générer une interaction harmonieuse et constructive entre différents acteurs touchés par une problématique commune : l'émission de nuisances olfactives. En effet, les odeurs peuvent être de véritables nuisances environnementales. Elles sont difficiles à mesurer objectivement et ne peuvent pas être régulées comme la plupart des autres polluants, car elles ne sont pas des éléments physiques quantifiables comme le sont les autres émissions de gaz.

Dans ce cadre, l'une des activités du projet OMNISCIENTIS est d'obtenir une évaluation des odeurs perçues avec l'aide et l'implication des citoyens. Concrètement, les citoyens, appelés alors vigies, ont pour mission de réaliser des observations régulières d'odeurs, en utilisant une application pour smartphone (application mobile) ou en se connectant à un site Internet dédié.

L'un des terrains d'étude du projet OMNISCIENTIS est l'entreprise de fabrication de papier Burgo Ardennes, près de Virton en Belgique (figure 2). Cette entreprise utilise des composants organo-souphrés pour confectionner la cellulose, composant essentiel de la pâte à papier. Ces activités produisent des nuisances olfactives très lourdes et envahissantes pour l'environnement. La vie des citoyens, riverains de l'entreprise, est alors directement impactée par les rémanences d'odeur. Leur seul recours est d'informer l'entreprise Burgo Ardennes, les mairies ou les organisations non gouvernementales (ONG) de leur mécontentement.

Avec le projet OMNISCIENTIS, les citoyens ont désormais la possibilité de témoigner plus facilement de la présence d'odeurs, de leur intensité (faible, moyenne ou forte), du type d'odeur (pipi de chat, chou, souffre, etc.) et de la gêne occasionnée (faible, moyenne ou forte). Ces informations sont non seulement traitées et analysées par des experts pour une meilleure compréhension de la dispersion des odeurs, mais aussi par Burgo Ardennes qui peut ainsi comparer les phases du processus de fabrication de

papier, et les éventuels incidents techniques qui peuvent être rencontrés, avec les observations des vigies. Ces comparaisons ont pour objectif de mieux traiter, dans la mesure du possible, les nuisances olfactives en comprenant leurs origines.



Figure 2 : Vue aérienne de l'entreprise de fabrication de papier Burgo Ardennes en Belgique.

Une approche participative des citoyens dans une démarche Living Lab

Le cœur-même du projet OMNISCIENTIS réside dans une approche Living Lab (Guzmán, Fernández del Carpio, Colomo-Palacios, & Velasco de Diego, 2013 ; Liedtke, Welfens, Rohn, & Nordmann, 2012). Le Living Lab est défini comme un écosystème d'innovation, qui grâce à un partenariat entre entreprises, gouvernement, chercheurs et citoyens, offre à une population la possibilité de devenir actrice à part entière d'un processus de recherche, de développement et d'innovation.

Dans le contexte d'OMNISCIENTIS, l'une des missions principales du projet est d'accroître la participation des vigies au sein du Living Lab, en mobilisant les concepts d'implication, d'engagement et de conception centrée sur l'utilisateur (figure 3).

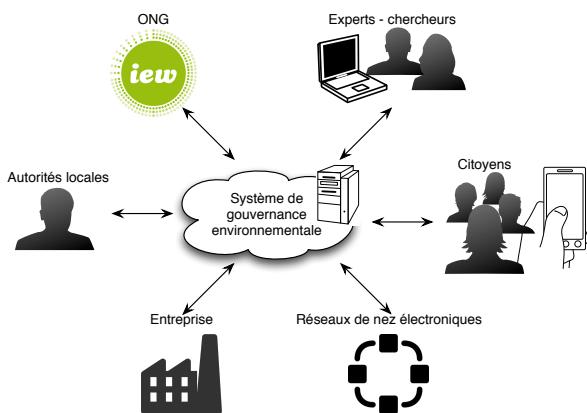


Figure 3 : Représentation des partenaires du Living Lab dans le contexte du projet OMNISCIENTIS

Méthodes ergonomiques appliquées à la conception d'une application mobile

L'application mobile, destinée aux citoyens pour l'observation des odeurs, a tout d'abord été le moyen

privilégié pour les impliquer activement d'une part dans le développement de l'application, et d'autre part dans la démarche plus générale du Living Lab. Aussi, avons-nous déployé une démarche de Conception Centrée sur l'Utilisateur (CCU) (ISO 13407, 1999), reprenant les principales méthodes de celle-ci (Maguire, 2001).

Pour commencer, plusieurs personas ont été définis afin de dégager les profils les plus saillants des principaux utilisateurs de l'application mobile (Vincent & Blandford, 2014). Ces personas nous ont permis d'identifier les facteurs à prendre en compte pour une Conception pour Tous. Le vieillissement des vigies à la retraite, ainsi que la faible familiarité avec les technologies (Internet et smartphone) ont été recensés comme les principaux éléments à intégrer dans la conception de l'application mobile. D'autres personas ont également représenté les différentes parties prenantes du projet OMNISCIENTIS : ONG, autorités locales, partenaires scientifiques et l'entreprise Burgo Ardennes. L'objectif de ces personas était de faciliter la construction d'une représentation commune et partagée du projet, en tenant compte des attentes de chaque partie prenante.

Une évaluation experte (Maguire, 2001), aussi appelée évaluation heuristique, a été appliquée aux premières versions de l'interface. Cette méthode, tout comme celle des personas, n'implique pas directement les utilisateurs dans le processus de conception, mais elle permet d'appliquer des recommandations pour une meilleure accessibilité.

Dès qu'un prototype de l'application mobile a été opérationnel, des tests utilisateurs ont été déployés auprès d'un échantillon de vigies. De nouvelles recommandations ont ainsi pu être établies en tenant compte de la performance des utilisateurs finaux. Après ces trois étapes de CCU, l'application a été diffusée auprès des riverains de l'entreprise Burgo Ardennes, concernés par les émanations d'odeurs, et a été utilisée par un réseau de plus de 30 vigies pendant plusieurs mois.

Avec l'expérience d'utilisation de l'application mobile, en version 1 (v1), de nouveaux besoins et une baisse de la motivation de la part des vigies ont été relevés. Il a donc été décidé de recueillir l'évolution des besoins des utilisateurs, ainsi que de renforcer la motivation de ceux-ci à travers des éléments d'interface homme-machine, directement implémentés dans l'application dans une nouvelle version (v2). A ce jour, seuls les besoins et les éléments motivationnels ont été recueillis pour cette v2. La conception de nouvelles maquettes de l'application, incluant les besoins et les éléments motivationnels, est toujours en cours de réalisation.

Le recueil des besoins et des éléments motivationnels a été réalisé au cours de groupe de travail avec les vigies, mobilisant des méthodes de focus group, de brainstorming, de brainwriting, de vote par système électronique et d'enquêtes par questionnaires. Ces méthodes devaient permettre aux

vigies de mieux se sentir impliquer dans le processus de conception de l'application mobile. La figure 4 présente les différentes méthodes de conception mobilisées pour le développement des versions 1 et 2 de l'application, en tenant compte du degré d'implication des utilisateurs qu'elles fédèrent.

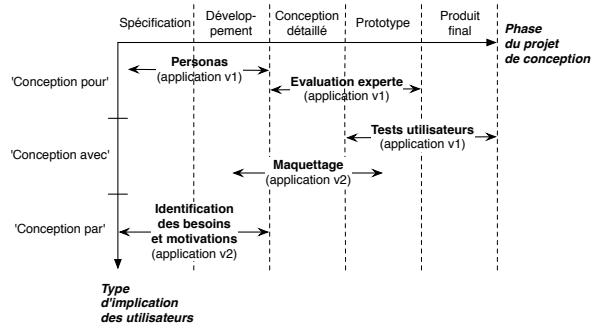


Figure 4 : Méthodes CCU mobilisées selon les phases du projet de conception et selon le type d'implication des utilisateurs (adaptée de Kaulio, 1998).

Méthodes participatives appliquées à la Conception pour Tous

Afin de mobiliser toutes les parties prenantes dans le cadre du Living Lab, une méthode participative, baptisée MAPP (Méthode d'Accompagnement Participatif au Pilotage des Réseaux) et reposant sur la théorie de l'acteur réseau (Actor-Network Theory – ANT) (Arnaboldi & Spiller, 2011; Bacqué & Gauthier, 2011; Fournier & Potvin, 1995), a été déployée. Cette méthode se déroule en trois étapes :

- 1- la première étape consiste à définir une stratégie commune au réseau (dans notre contexte, le réseau peut être considéré comme l'ensemble des partenaires du Living Lab), permettant d'établir un ensemble d'objectifs stratégiques ;
- 2- la deuxième étape a pour but d'établir un plan d'actions concrètes afin de répondre aux objectifs définis lors de la première étape ;

3- la troisième étape s'attache à concevoir un tableau de bord, reposant sur l'identification d'indicateurs relatifs à chacun des objectifs.

Le projet OMNISCIENTIS étant toujours en cours de réalisation au moment de la rédaction de cet article, et toutes les étapes n'étant alors pas encore finalisées, seuls les résultats de la première étape seront décrits ici.

Pour la réalisation de la première étape de la méthode MAPP, trois réunions de travail de deux heures chacune, organisées sous la forme de brainstorming et impliquant toutes les parties prenantes du projet (dont les vigies), ont été nécessaires. Elles ont permis de caractériser trois composants fondateurs des objectifs stratégiques.

Le premier composant consiste à recueillir comment le réseau se définit lui-même. Il s'agit alors de répondre à la question « nous sommes ». Pour le projet OMNISCIENTIS, les parties prenantes ont ainsi formulé : « *Nous sommes un ensemble de personnes volontaires du sud de la province du Luxembourg belge soucieux de mieux vivre ensemble* ».

Le deuxième composant définit un ou plusieurs objectifs stratégiques généraux, répondant ainsi à la question « nous voulons ». Trois objectifs ont été définis par les parties prenantes :

- « *Nous voulons suivre l'état des nuisances olfactives* » ;
- « *Nous voulons développer des solutions permettant de mieux gérer les nuisances olfactives* » ;
- « *Nous voulons assurer l'engagement de tous dans la durée* ».

Pour finir, le troisième composant associe chaque objectif (« nous voulons ») à une ou plus actions, répondant ainsi à la question « nous devons ». Les principaux résultats issus des séances participatives sont présentés dans le tableau 2.

« Nous voulons »		
Suivre l'état des nuisances olfactives	Développer des solutions permettant de mieux gérer les nuisances olfactives	Assurer l'engagement de tous dans la durée
« Nous devons »		
<ul style="list-style-type: none"> • Pouvoir envoyer une observation d'odeur à tout moment • Vulgariser les causes des odeurs pour en informer plus facilement les citoyens • Avoir un retour des informations d'odeurs par cartographie • Faire connaître les périodes à risque en fonction de la maintenance de l'usine • Informer en cas de gène importante • Identifier le support le plus avantageux pour le traitement des données (collecte, diffusion) en fonction de la phase du projet • Analyser les odeurs pour rassurer les citoyens sur la toxicité • Identifier les réponses/actions que souhaitent les riverains lors d'une plainte 	<ul style="list-style-type: none"> • Traiter les sources d'odeurs (possible à traiter) • Mieux communiquer sur les actions mises en place • Avoir un calendrier des incidents techniques survenus à Burgo Ardennes • Faire suivre les informations à Burgo afin de permettre l'identification des problèmes • Pouvoir envoyer les données sans être tenu à des heures précises • Présenter une dispersion géographique des odeurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Informer par la presse des efforts mis en place pour diminuer les odeurs • Informer par la presse sur les appels à nouveaux volontaires pour l'observation des odeurs • Pouvoir rencontrer la direction de Burgo Ardennes si besoin afin de discuter des odeurs • Etre sûr que tous les partenaires visent le même but • Rappeler aux citoyens dans la presse du numéro de Burgo Ardennes en cas de gène

Tableau 2 : Association des composants opérationnels « nous devons » aux éléments stratégiques « nous voulons », issus de la méthode MAPP appliquée au projet OMNISCIENTIS.

CONCLUSION

Cet article proposait une autre manière d'appréhender la Conception pour Tous, en s'intéressant notamment à la manière d'impliquer et d'engagement tous les utilisateurs aux différents processus de conception et de décision stratégique. Au-delà des aspects liés à l'accessibilité, il a été défendu l'idée qu'une plus grande participation des acteurs d'un projet leur profite directement, par une meilleure prise en compte de leurs besoins et une plus large considération des différences individuelles.

A travers un cas d'étude, le projet européen OMNISCIENTIS pour une meilleure gestion des odeurs environnementales émanant d'une entreprise de fabrication de papier en Belgique, il a tout d'abord été illustré comment certaines méthodes de conception en IHM contribuaient à l'implication plus ou moins importante des utilisateurs. De plus, une méthode participative de définition stratégique (MAPP) a été présentée et appliquée au cas du Living Lab OMNISCIENTIS.

Il conviendrait désormais d'établir un lien plus tenu entre les méthodes d'accessibilité, généralement associées au concept de Conception pour Tous, et les méthodes participatives qui favorisent l'implication de Tous. En somme, il s'agirait de s'interroger sur une conception centrée sur Tous les utilisateurs, non pas en tant que méthodes ou normes à mobiliser, mais en tant que démarche de conception.

De même, les Living Lab nous semble être des terrains privilégiés pour inclure les utilisateurs, ou plus largement les citoyens, en tant que principaux bénéficiaires des innovations sociales, et en tant que moteurs indispensables à la conception des services d'innovation. Néanmoins, au-delà de la volonté indiscutable des Living Labs d'intégrer dans leur démarche tous les citoyens concernés, beaucoup de questions restent encore en suspens : Comment engager efficacement les citoyens dans le processus d'innovation ? Quelle éthique et quelle déontologie adopter vis-à-vis d'eux ? Sous quelle forme intelligible leur transmettre les résultats d'étude scientifique ? Quelles méthodes utiliser pour mobiliser durablement la participation des citoyens ? Ces aspects pourraient être explorés dans le cadre d'autres projets financés par l'Union Européenne, eu sein de la thématique « citizen observatories ».

BIBLIOGRAPHIE

- Abascal, J., & Nicolle, C. (2005). Moving towards inclusive design guidelines for socially and ethically aware HCI. *Interacting with Computers*, 17(5), 484–505.
- Arnaboldi, M., & Spiller, N. (2011). Actor-network theory and stakeholder collaboration: The case of Cultural Districts. *Tourism Management*, 32(3), 641–654.
- Arnstein, S. (1969). A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224.
- Bacqué, M.-H., & Gauthier, M. (2011). Participation, urbanisme et études urbaines. *Participations*, 1(1), 36.
- Basham, D., Israel, M., Graden, J., Poth, R., & Winston, M. (2010). A comprehensive approach to RTI: embedding universal design for learning and technology. *Learning Disability Quarterly*, 33, 243–256.
- Beresford, P. (2002). User involvement in research and evaluation: Liberation or regulation? *Social Policy and Society*, 1(2), 95–105.
- Burzaghi, L., Emiliani, P. L., & Gabbanini, F. (2009). Design for All in action: An example of analysis and implementation. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 985–994.
- Conte, M. (2004). Pour une éthique durable de conception des produits pour tous. *Rapport Du Centre Technique National d'Etude et de Recherches Sur Les Handicaps et Les Inadaptations*.
- Damodaran, L. (1996). User involvement in the systems design process - a practical guide for users. *Behaviour & Information Technology*, 15(6), 363–377.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2008). Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains. *Canadian Psychology/Psychologie Canadienne*, 49(1), 14–23.
- Dubois, M., & Bobillier-Chaumon, M. E. (2009). L'acceptabilité des technologies : bilans et nouvelles perspectives. *Le Travail Humain*, 72(4), 305–310.
- Ford, G., & Gelderblom, H. (2003). The Effects of Culture on Performance Achieved Through the Use of Human Computer Interaction. In *Proceedings of the 2003 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on Enablement Through Technology* (pp. 218–230). Republic of South Africa: South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists.
- Fournier, P., & Potvin, L. (1995). Participation communautaire et programmes de santé : les fondements du dogme. *Sciences Sociales et Santé*, 13(2), 39–59.
- Garrigou, A., Thibault, J., Jackson, M., & Mascia, F. (2001). Contributions et démarche de l'ergonomie dans les processus de conception. *PISTES*, 3(2), 1–18.
- Goodman-Deane, J., Ward, J., Hosking, I., & Clarkson, P. J. (2014). A comparison of methods currently used in inclusive design. *Applied Ergonomics*, 45(4), 886–94.
- Guzmán, J. G., Fernández del Carpio, A., Colom-Palacios, R., & Velasco de Diego, M. (2013).

- Living Labs for User-Driven Innovation: A Process Reference Model. *Research-Technology Management*, 56(3), 29–39.
- Hassenzahl, M., Diefenbach, S., & Göritz, A. (2010). Needs, affect, and interactive products – Facets of user experience. *Interacting with Computers*, 22(5), 353–362.
- Isingrini, M., & Taconnat, L. (1997). Aspects du vieillissement normal de la mémoire. *Psychologie Française*, 42(4), 319–331.
- Ives, B., & Olson, M. (1984). User involvement and MIS success: a review of research. *Management Science*, 30(5), 586–603.
- Kaulio, M. a. (1998). Customer, consumer and user involvement in product development: A framework and a review of selected methods. *Total Quality Management*, 9(1), 141–149.
- Klein, J., Moon, Y., & Picard, R. (2002). This computer responds to user frustration: Theory, design, and results. *Interacting with Computers*, 14(1), 119–140.
- Kreps, D. M. (2014). Intrinsic Motivation and Extrinsic Incentives. *The American Economic Review*, 87(2), 359–364.
- Kujala, S. (2003). User involvement: a review of the benefits and challenges. *Behaviour & Information Technology*, 22(1), 1–16.
- Kujala, S. (2008). Effective user involvement in product development by improving the analysis of user needs. *Behaviour & Information Technology*, 27(6), 457–473.
- Laurig, W., & Vedder, J. (2004). L'ergonomie. Instruments et approches. In J. Mager Stellman & C. Dufresne (Eds.), *Encyclopédie de sécurité et de santé au travail. Volume IV* (Organisati.).
- Lettl, C. (2007). User involvement competence for radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24(1-2), 53–75.
- Liedtke, C., Welfens, M. J., Rohn, H., & Nordmann, J. (2012). LIVING LAB: user-driven innovation for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 13(2), 106–118.
- Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), 587–634.
- Mathew, S., & Aggarwal, A. (2012). Barrier free environment for inclusive education of children with hearing impairment at secondary level. *Golden Research Thoughts*, 2(5), 1.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2011). *Rapport mondial sur le Handicap*.
- Pereira, L. S., Ferreira, S. B. L., Braga, H., de Castro Salgado, L. C., & Nunes, R. R. (2014). Using Cultural Viewpoint Metaphors to Provide Web Accessibility for the Visually Impaired Users. *Procedia Computer Science*, 27(1), 186–196.
- Principes directeurs pour les normalisateurs afin de répondre aux besoins des personnes âgées et de celles ayant des incapacités. (2001). *Guide ISO IEC/71*.
- Quetzal, J., & Mccallum, A. (2006). The snakes and ladders of user involvement: Moving beyond Arnstein. *Health Policy*, 76(1), 156–168.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67.
- Sagot, J.-C., & Gomes, S. (2003). Intégration des facteurs humaines dans la démarche de conception. Une approche ergonomique. *Cahiers de Notes Documentaires de l'INRS*, 191, 61–72.
- Sperandio, J. (2007). Concevoir des objets techniques pour une population normale, c'est-à-dire comprenant aussi des personnes handicapées ou très âgées. *PISTES*, 9(2).
- Standard, I. (1999). Human-centred design processes for interactive systems (ISO 13407:1999). *International Organization for Standardization*.
- Stephanidis, C. (2001). User Interfaces for All: New Perspectives into Human- Computer Interaction. In C. Stephanidis (Ed.), *User Interfaces for All - Concepts, Methods, and Tools* (Mahwah, NJ., pp. 3–17).
- Sze, C., & Lim, C. (2010). Designing inclusive ICT products for older users: taking into account the technology generation effect. *Journal of Engineering Design*, 21(2-3), 189–206.
- Tait, B. P., & Vessey, I. (1988). The Effect of User Involvement on System Success : A Contingency Approach. *MIS Quarterly*, 12(1), 91–109.
- Vincent, C. J., & Blandford, A. (2014). The challenges of delivering validated personas for medical equipment design. *Applied Ergonomics*, 45(4), 1097–105.