



**HAL**  
open science

## User Centered Design of Digital Mobility Assistance Systems for People with Intellectual Disabilities

Youssef Guedira, Hursula Mengue-Topio, Sophie Lepreux, Laurie Letalle, Marion Duthoit, Philippe Pudlo, Yannick Courbois, Christophe Kolski

► **To cite this version:**

Youssef Guedira, Hursula Mengue-Topio, Sophie Lepreux, Laurie Letalle, Marion Duthoit, et al.. User Centered Design of Digital Mobility Assistance Systems for People with Intellectual Disabilities. IHM '23: 34th International Francophone Conference on Human-Computer Interaction, Apr 2023, Troyes, France. hal-04046170

**HAL Id: hal-04046170**

**<https://hal.science/hal-04046170v1>**

Submitted on 25 Mar 2023

**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.

# Démarche de Conception Centrée Utilisateur de Systèmes d'Aide numériques à la Mobilité pour Personnes avec Déficience Intellectuelle

User Centered Design of Digital Mobility Assistance Systems for People with Intellectual Disabilities

YOUSSEF GUEDIRA<sup>1</sup>, HURSULA MENGUE-TOPIO<sup>2</sup>, SOPHIE LEPREUX<sup>1</sup>, LAURIE LETALLE<sup>2</sup>, MARION DUTHOIT<sup>2</sup>, PHILIPPE PUDLO<sup>1</sup>, YANNICK COURBOIS<sup>2</sup>, CHRISTOPHE KOLSKI<sup>1</sup>

1 - Univ. Polytechnique Hauts-de-France, CNRS, UMR 8201 - LAMIH - Laboratoire d'Automatique, de Mécanique et d'Informatique Industrielles et Humaines, F-59313 Valenciennes, France

2 - Univ. Lille, ULR 4072 - PSITEC - Psychologie : Interactions Temps Émotions Cognition, F-59000 Lille, France

Les démarches de conception centrées sur l'utilisateur sont couramment utilisées lors du développement de systèmes interactifs. Cependant il n'est pas toujours facile d'adapter les démarches existantes quand les utilisateurs cibles ont une déficience intellectuelle. Dans le cadre du projet SAMDI, nous avons adapté de telles démarches pour le développement d'un système d'aide à la mobilité pour ce public. Nous présentons dans cet article la démarche que nous avons suivie en précisant à chaque fois les personnes impliquées, qu'elles soient encadrées ou encadrantes, et les niveaux d'autonomie et de compréhension. Cet article permet de voir qu'il est possible d'impliquer ces personnes, ce qui est important pour favoriser l'utilisabilité aussi bien que l'acceptation des applications visées. Ce travail est en cours, et n'intègre pas encore les évaluations terminales.

**CCS CONCEPTS** • Human-Centered computing • Accessibility.

**Mots-clés additionnels** : Conception centrée sur l'utilisateur, déficience intellectuelle, aide numérique à la mobilité

User-centered design approaches are commonly used in the development of interactive systems. However, it is not always easy to adapt existing approaches when the target users have intellectual disabilities. In the framework of the SAMDI project, we have adapted such approaches for the development of a mobility assistance system for this public. In this paper, we present the approach we followed. We specify the parties involved, whether they are supervised or supervising, and the levels of autonomy and understanding. This paper shows that it is possible to involve these people, which is important to promote the usability as well as the acceptance by the targeted applications. This work is in progress, and does not yet include the final evaluations.

**Additional Keywords and Phrases:** Method, intellectual disability, development cycle, navigation

## Reference:

Youssef Guedira, Hursula Mengue-Topio, Sophie Lepreux, Laurie Letalle, Marion Duthoit, Philippe Pudlo, Yannick Courbois and Christophe Kolski. 2023. Démarche de Conception Centrée Utilisateur de Systèmes d'Aide numériques à la Mobilité pour Personnes avec Déficience Intellectuelle. IHM '23, April 3-6, Troyes, France

This is the author's version of the work. It is posted here for your personal use. Not for redistribution. The definitive version of record was published in IHM '23 Adjunct: Adjunct Proceedings of the 34th Conference on l'Interaction Humain-Machine.

ISBN 979-8-4007-0066-8.

## 1 INTRODUCTION

Lorsque l'on rencontre un imprévu dans une certaine tâche ou que l'on essaie de l'exécuter dans un contexte différent de celui habituel, on a tendance à chercher des alternatives ou à généraliser un ensemble de connaissances pour surmonter la perturbation ou la nouveauté du contexte. Cependant, ces facultés peuvent être compromises chez les personnes ayant une déficience intellectuelle (DI). Ceci affecte plusieurs facettes de leur vie au quotidien [1, 2] ; nous allons nous intéresser à la tâche de navigation pédestre. Dans [3], les auteurs montrent par une analyse ethnométhodologique comment les actions de marche sont liées à des actions cartographiques affichées sur Smartphone. Cette tâche de navigation est celle de wayfinding. Elle consiste à planifier et à suivre un itinéraire ; c'est la partie cognitive du déplacement [1, 2, 4]. Wiener et ses collègues dans [4] présentent une taxonomie pour cette tâche de wayfinding selon trois niveaux de connaissances spatiales : destination, itinéraire vers la destination et l'environnement. Par exemple la configuration de l'environnement peut être connue ou inconnue.

Le projet SAMDI (Système d'Aide à la Mobilité de personnes présentant une Déficience Intellectuelle), met en collaboration des équipes de chercheurs en interaction humain-machine et psychologie et inclut des partenaires du monde associatif et des professionnels qui accompagnent des personnes en situation de handicap. Une entreprise est également impliquée pour l'intégration des résultats dans sa solution technologique.

Dans cet article, nous proposons une démarche qui permet d'impliquer les utilisateurs cibles (personnes ayant une déficience intellectuelle et les personnes accompagnantes), de manière à favoriser l'acceptabilité et l'utilisabilité du système. La section 2 permet de présenter la déficience intellectuelle afin de bien comprendre les enjeux et difficultés. Les particularités de ces personnes nécessitent une organisation spécifique de la démarche centrée utilisateur habituelle ; nous présenterons en section 3 la démarche globale proposée. La section 4 présente l'étude de l'acceptabilité *a priori*. La section 5 présente les tests de technologie qui sont réalisés au préalable. Le brainstorming est présenté en section 6, tandis que les différentes étapes de conception sont présentées en section 7. La section 8 conclut l'article et présente les perspectives.

## 2 DEFICIENCE INTELLECTUELLE ET NAVIGATION

### 2.1 Déficience intellectuelle

Le DSM-5 [2], qui est une référence pour le diagnostic de troubles mentaux, définit le handicap intellectuel ou trouble du développement intellectuel comme un trouble du neurodéveloppement (qui débute lors de la période du développement) qui se manifeste par des déficits intellectuels et adaptatifs dans les domaines conceptuels, sociaux et pratiques. Plus concrètement, cela peut affecter la communication, la participation sociale et les déplacements, entre autres. En termes de capacités cognitives, la déficience intellectuelle se démarque avec une atteinte (à différents degrés selon la personne) aux facultés de raisonnement, abstraction, résolution de problèmes, jugement ou encore apprentissage par expérience.

### 2.2 La mobilité quotidienne des personnes avec DI

Les facultés touchées par la déficience intellectuelle sont essentielles à la tâche de navigation. Par conséquent, cette dernière peut être fortement restreinte selon les individus. Lors d'un imprévu par exemple, les réflexes de chercher une alternative au trajet [5, 6], à la modalité de navigation, ou même de demander de l'aide, ne sont pas systématiques et requièrent un accompagnement plus ou moins rapproché selon le profil de la personne. En plus, les enquêtes de terrain montrent que les trajets effectués par des personnes avec DI sont assez limités en nombre, routiniers et généralement

centrés autour des lieux d'intérêt des personnes (domicile, travail, supermarché...). La navigation comporte alors très rarement, voire pas du tout, d'exploration de nouveaux lieux, d'aventure, de découverte, etc. Tout cela enclave considérablement l'inclusion sociale des personnes concernées [7, 8]. Il est à noter que les notions de distances métriques et de latéralisation peuvent paraître étranges ou en tout cas difficiles à appliquer pour certaines personnes avec DI. Lors de la navigation, cela se reflète par un manque de raisonnement en termes de distance ou en temps en faveur des points de repère [9]. Cela peut dire qu'au lieu de raisonner comme « dans 30 mètres, je tourne à gauche et j'avance pendant 3 minutes », une personne avec DI pourra raisonner comme « Quand j'atteins la pharmacie, je prends le trottoir où il y a le fleuriste, et je marche jusqu'au métro ».

Tout ceci montre que les difficultés éprouvées par les personnes avec DI à la navigation requièrent un accompagnement lors de celle-ci. Ces personnes ont souvent l'aide d'encadrants, de pair-aidants, de membres de la famille, etc. En revanche, cette aide humaine ne peut pas être présente lors de chaque imprévu, tout le temps et partout, et cela ne promet pas assez l'autonomie de déplacement chez la personne. Une alternative est d'utiliser un système de navigation qui montrerait des chemins alternatifs et/ou guiderait l'utilisateur jusqu'à destination. Malheureusement, les systèmes usuels ne sont pas assez adaptés aux difficultés rencontrées par les personnes avec DI [10]. Ils se basent pour certaines fonctionnalités clés sur le texte alors que parmi les personnes avec DI, une grande partie est non lectrice ; ils sont relativement difficiles de configuration et d'utilisation et reposent, en grande partie, sur des valeurs métriques. Nous avons donc relevé la nécessité d'apporter une aide à travers un système interactif qui serait adapté aux compétences des personnes avec DI, qui pourrait aussi être personnalisable selon les préférences et compétences individuelles de la personne [11].

### **2.3 Les systèmes d'aide à la navigation pour personnes avec DI**

Dans le cadre de la démarche mise en place dans le projet, nous avons effectué une revue rapide (*Rapid review* [12]) de la littérature afin de répondre à la question « Quels systèmes d'aide ont été développés auparavant pour la navigation chez les personnes avec déficience intellectuelle ? ». Cependant, nous n'avons pas restreint la recherche à la DI. En effet, nous voulions repérer si d'autres technologies, qui ont été utilisées dans d'autres contextes, pouvaient s'appliquer à la DI. Dans cette procédure, nous avons effectué une extraction d'articles scientifiques (jusqu'à la date de Juin 2022) depuis la base SCOPUS selon des critères qui permettent de relever ceux qui traitent d'un système interactif d'aide à la navigation. Nous avons mis l'accent dans la requête de recherche sur la DI comme domaine d'application. L'extraction a donné plus de 900 articles comme résultat. Ensuite, nous avons fait une sélection sur titre, sur résumé, puis sur une notation où nous avons attribué une note générale à chaque article (sur 10) selon un certain nombre de critères. Par exemple, la question « Le système est-il destiné aux personnes avec déficience intellectuelle ? » était notée de 0 à 2 points (sur les 10). Pour les papiers issus de cette sélection, nous avons cherché dans leurs citations si des articles n'étant pas apparus dans l'extraction initiale, étaient d'intérêt, puis leur donner une notation à leur tour. Le résultat de cette sélection est 79 articles ayant une note d'au moins 5/10. Parmi ces articles, 8 traitent des systèmes d'aide à la navigation destinés à des personnes avec DI, sur lesquels nous allons nous focaliser [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Tous les articles traitent d'une aide sur smartphone comme [13] ou PDA comme [14] et proposent une interaction tactile en entrée et visuelle ou multimodale en sortie. Par exemple, dans [15] les auteurs proposent une sortie multimodale en combinant le visuel avec des indications auditives. Les articles sélectionnés favorisent également l'utilisation de points de repère à la place de référentiels métrique [15] et également l'utilisation de photos plutôt que du texte. Concernant l'expérience utilisateur, les articles sélectionnés traitent de l'interaction avec l'utilisateur principal (personne avec DI) mais aussi comment le personnel accompagnateur peut interagir avec le système et être acteur [17] dans le processus. Cependant, les articles

sélectionnés discutent principalement de la manière avec laquelle nous pouvons véhiculer à l'utilisateur des instructions de navigation. Ceci est très important mais ne traite pas de certaines difficultés que rencontrent ces personnes et comment les aider à les surmonter. Plus exactement, gérer les imprévus, rassurer l'utilisateur, l'accompagner à trouver une alternative et/ou demander de l'aide ne sont pas des sujets traités alors qu'ils posent de réels challenges à l'autonomie des personnes avec DI. La question de personnalisation des instructions et des photos de points de repère n'est pas mise en valeur non plus dans ces articles.

### 3 DEMARCHE GLOBALE

La démarche globale, mise en œuvre dans le projet est visible en Figure 1. Elle se base sur la norme ISO 9241-210. La phase de planification doit prévoir d'impliquer les associations d'utilisateurs cibles (APEI, « Nous Aussi »). La sollicitation du comité d'éthique pour la Recherche est également prévue et progressivement mise en œuvre pour l'ensemble des phases impliquant les utilisateurs cibles ayant une déficience intellectuelle. La phase « comprendre et spécifier le contexte d'utilisation » intègre l'étude de la littérature présentée ci-dessus, une étude d'acceptabilité *a priori*, ainsi que des tests de propositions réalisées en amont sur des personnes qui ne sont pas cibles. A partir des résultats des étapes précédentes, la phase « Spécifier les exigences utilisateur » permet de définir les profils et besoins afin de spécifier l'objectif de l'itération. La phase de production vise à utiliser le processus de co-conception pour impliquer les utilisateurs finaux en s'inspirant, en partie, de la méthode Facile à Lire et à Comprendre (FALC). L'étape d'évaluation fait encore partie du travail à réaliser. Ces étapes sont détaillées dans les sections suivantes.

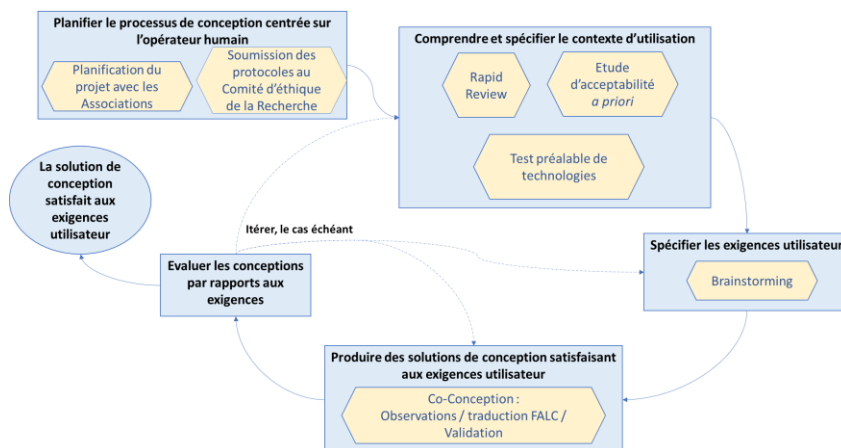


Figure 1. Démarche globale mise en place dans le projet, basée sur la norme ISO9241-210

### 4 ETUDE D'ACCEPTABILITE : FOCUS GROUPES

Avant d'entamer la conception d'une aide pour des personnes avec DI, il est nécessaire d'évaluer l'acceptabilité *a priori*. Cette évaluation est faite auprès de personnes représentant la population cible ainsi que des professionnels des centres d'habitat et d'accompagnement par le travail. Parmi les techniques de recueil de données existantes, nous avons choisi de conduire des sessions de focus groupe [21].

Ce type d'entretien permet le brassage des idées, une grande liberté de réponse tout en étant bien dirigé par un psychologue vers le but principal qui est l'évaluation de l'acceptabilité d'une aide à la navigation. Nous avons conduit des sessions séparées entre les professionnels et les personnes avec DI afin de ne pas influencer les réponses des uns ou des autres. Chaque groupe était constitué de 4 à 6 personnes. Concernant la composition des groupes en situation de handicap, nous avons veillé à ce qu'elle représente différents niveaux d'autonomie et différents niveaux de DI. Dans certains cas, nous avons eu recours à l'assistance d'un encadrant afin de faciliter la communication quand les personnes n'arrivaient pas à bien articuler leurs idées. Certaines personnes avaient également besoin d'être activement et fréquemment sollicitées pour donner leur avis faute de s'autoriser à prendre librement la parole. Un autre point à préciser est que la présence d'un professionnel, bien qu'on puisse penser qu'elle pourrait influencer certaines réponses, s'est avérée extrêmement utile à établir un lien de confiance avec les participants. Ceci est nécessaire au fait de s'exprimer librement chez certaines personnes du groupe. Les sessions ont été filmées afin d'enregistrer tous les propos et les informations non verbales des échanges. Cette étude d'acceptabilité a reçu l'accord du comité d'éthique de la recherche de l'université de Lille.

A ce jour, un focus groupe a été réalisé avec les professionnels et trois avec des personnes avec DI (voir la Figure 2). Dans ces derniers, différents profils étaient présents lors des entretiens comptant des personnes qui pouvaient s'orienter seules, d'autres qui nécessitaient une intervention occasionnelle de la part de professionnel et d'autres qui avaient souvent besoin d'une personne pour les accompagner dans leurs trajets. Nous présentons ici les tendances qui ressortent des discussions.

Les trajets empruntés sont, de manière générale, réduits en nombre. Ils se résument à quelques trajets routiniers et bien ciblés comme aller au travail, aller faire ses courses, aller chez le médecin, etc. Chaque personne a des points de repère grâce auxquels elle s'oriente lors de ses trajets, souvent il s'agit des façades des bâtiments. En général, l'apprentissage d'un nouveau trajet se fait par repérage soit avec un professionnel, soit sur un outil comme Google Maps avant de se rendre sur les lieux. Les imprévus constituent une réelle barrière à l'autonomie et aider les personnes à les surmonter s'avère critique. La solution la plus courante est d'appeler une personne du centre d'accompagnement. Les professionnels essaient d'aider, mais ils n'ont pas toujours connaissance des informations nécessaires et cela entrave la réussite de leur intervention. Finalement la personne rebrousse souvent chemin et revient à son point de départ en annulant son déplacement, et le cas échéant patiente jusqu'à ce que quelqu'un soit disponible pour venir la chercher.

Concernant les caractéristiques des personnes en situation de handicap, elles ont grandement besoin d'être rassurées qu'elles sont sur le bon chemin, qu'elles sont en sécurité et leur donner confiance pour s'autoriser à effectuer les tâches qu'elles ont à effectuer. Elles ont également besoin de garder le contact avec les personnes qui leur sont proches pour se donner rendez-vous ou pour demander de l'aide par exemple.

En général, les participants avec DI, et également les professionnels, étaient d'accord sur la nécessité d'une aide pour le déplacement et avaient dans l'ensemble une attitude positive en termes de volonté d'utiliser cette aide. Cependant, ceci était conditionné à ce que l'outil soit bien adapté aux compétences des personnes. Le support qui revenait souvent dans les propositions était le smartphone ou un boîtier connecté simplifié. Pour les personnes qui ne sont pas lectrices, il est nécessaire d'avoir une interface à base de pictogrammes et de photos. Si la personne est latéralisée, il est possible de lui proposer des indications par le canal auditif. Les participants ont également exprimé la nécessité d'avoir accès à un appel d'urgence et de pouvoir être localisé par des professionnels. En plus, l'outil devrait incorporer une interaction rassurante dans l'ensemble tout en paraissant normal (utilisable par n'importe qui) afin de ne pas stigmatiser la personne qui l'utilise. Enfin, les modalités d'interaction privilégiées étaient le tactile (sur écran ou boutons physiques) en entrée, et un retour d'information multimodal (visuel et auditif) en sortie.



Figure 2. Sessions de focus groupe (gauche : professionnels, droite : personnes avec DI)

Après ces sessions, une aide à la navigation qui réponde à ces besoins tout en s'adaptant aux individualités de notre population cible s'est avérée nécessaire et attendue. En parallèle de ces travaux, des études de technologies sont effectuées et décrites dans la section suivante.

## 5 TESTS PREALABLE DE TECHNOLOGIE : NAVIGATION PAR PHOTOS DE POINT DE REPERE

Parmi les idées évoquées lors des entretiens avec les personnes avec DI, nous retrouvons l'utilisation de pictogrammes, la navigation par points de repère et l'utilisation de photos. Avant de proposer une solution, nous souhaitons développer des prototypes et les évaluer avec des personnes typiques, tout en gardant en perspective le système d'aide pour personnes avec DI. L'objectif est d'avoir des preuves de concept et mieux comprendre certains aspects indépendamment de leur application pour une population DI.

Dans ce cadre, nous avons mis au test (avec une technique de magicien d'Oz) un système de navigation par pictogramme et par photos de points de repère avec des personnes qui n'ont pas de DI [22]. Ce système, sur un support de lunettes connectées (Vuzix Blade de VSight), permet de guider une personne d'un point A à un point B par des pictogrammes. Lors de son trajet, l'utilisateur peut prendre des photos de points de repère pertinents, sachant que le choix des objets à prendre en photo n'est pas guidé. Il est informé que sur le chemin du retour, il ne sera pas guidé par le système mais peut faire défiler (dans l'ordre d'une pile) les photos prises lors de l'aller pour retrouver son chemin. Les premiers résultats de cette étude ont été publiés dans [23].

Dans cette étude, nous avons examiné la navigation basée sur les points de repère à travers des photos prises par les utilisateurs eux-mêmes. Nous avons essayé de voir si quelques caractéristiques tels que le sens d'orientation SBSDS (score sur le Santa Barbara Sense of Direction Scale [24]) et le type de mémoire (visuelle ou non visuelle selon la réponse subjective directe des participants) influençaient le fait que la personne prenne des photos lors de l'aller pour s'aider lors du retour non guidé. Bien que de nombreux tests de corrélation n'aient pas été concluants, nous avons pu faire quelques constats. Tout d'abord, tous les utilisateurs qui n'ont pas ressenti le besoin de prendre des photos et décidé de se fier à leur mémoire, avaient une mémoire visuelle. Deuxièmement, pour les participants ayant pris des photos, nous n'avons pas trouvé de corrélation entre les scores SBSDS et le nombre de photos prises sachant que les scores SBSDS étaient assez rapprochés entre les participants. Nous aimerions par la suite avoir un échantillon plus varié afin de mieux explorer ce sujet. L'angle de prise de photo, dans l'ensemble, était pertinent car les participants essayaient de prendre l'angle qui faciliterait la reconnaissance du trajet dans le sens du retour. De plus, nous avons pu voir d'après les commentaires des participants, que le niveau de familiarité avec le chemin emprunté a eu un effet sur l'utilisation et l'utilité des photos prises. Nous avons alors émis l'hypothèse que quand les personnes étaient plus familières avec l'environnement, elles

avaient tendance à mieux cibler les photos prises sur des éléments de l'environnement plus utiles au repérage. Les commentaires des participants suggèrent également qu'un trajet plus complexe les aurait poussés à prendre plus de photos et les utiliser pour se repérer. Il est à noter que certains participants avaient exprimé avoir eu un doute sur quelques parties lors du retour (quel étage prendre à l'ascenseur) et auraient dû prendre plus de photos pour enlever ce doute (bien qu'ils aient pris le bon chemin au final). Au moment de la soumission de ce papier, nous sommes en train de conduire une expérience similaire mais avec un trajet plus complexe pour voir si cela influence effectivement les participants à prendre davantage de photos. Ces tests nous permettent de valider que la prise de photo pour se repérer peut être utile dans la navigation et dépend de la personne et de la nature du trajet. Cela peut suggérer qu'il serait préférable que les personnes avec DI prennent les photos de points de repère qu'elles vont utiliser ou qu'elles puissent les choisir.

## 6 BRAINSTORMING

La revue de la littérature ainsi que les informations issues du terrain (à travers les focus groupes) nous ont permis de générer un ensemble d'idées complémentaires. Nous avons donc décidé d'organiser des séances de brainstorming afin de permettre le brassage d'idées et l'obtention d'une synthèse globale. Au terme de ces échanges on remarque qu'il y a de nombreux besoins. Dans le cadre du projet nous allons nous focaliser sur quelques objectifs. Ceux en lien avec les trajets devront proposer une à deux alternatives par trajet, une personnalisation (par exemple l'ajout de photo personnalisée des points de décision), intégrer la temporalité (quand partir pour être à l'heure au rendez-vous ?), rassurer l'utilisateur (lui faire savoir qu'il est au bon endroit), aider pour se faire comprendre auprès d'un tiers connu ou inconnu, intégrer un système d'alerte car cela rassure les personnes encadrées et leurs proches, maintenir l'utilisateur en sécurité, l'informer en temps réel de l'avancement dans le trajet. Concernant les interactions humain-machine, les objectifs vont se concentrer sur l'adaptation à la personne, à ses compétences (capacité de lecture, de latéralisation, etc.), l'adaptation au contexte collaboratif. Si la personne est seule ou accompagnée, les interactions peuvent être différentes. Il faudra s'assurer que l'information est bien comprise dans l'idée de la reformulation couramment utilisée.

D'après les focus groupes, des personnes avec un niveau de déficience important et un niveau d'autonomie faible bénéficieraient le moins de l'aide au déplacement, du moins dans les premières itérations de conception. Nous avons décidé de cibler sur des niveaux d'autonomie moyens à élevés.

## 7 CO-CONCEPTION

Afin de concevoir un système d'aide à la navigation qui soit utilisable et accepté, il est nécessaire d'impliquer les utilisateurs avec DI de manière active dans le processus. C'est pour cela que nous adoptons un processus de co-conception où des représentants de la population cible sont partenaires de la construction de l'outil qui leur est destiné comme proposé par [25] ou [26]. Dans cette démarche, il s'agit d'organiser des activités autour du système, ces fonctionnalités, les modalités d'interaction, etc. Ces activités doivent laisser place à l'échange et au brassage d'idées, tout en étant bien ciblées afin de produire un ou plusieurs éléments du système ou avoir un retour de la part des utilisateurs cibles. Le comité d'éthique de la recherche est actuellement sollicité.

Dans la première activité, nous visons à retranscrire l'interface d'une application de navigation usuelle (telle que Google Maps) en FALC [27]. Le but est de comprendre comment les différents éléments clés d'une application de navigation peuvent être retravaillés pour être plus simples et compréhensibles d'usage pour une personne avec DI. Cette activité est divisée en deux parties : la production avec un groupe et l'évaluation avec un autre groupe dans l'idéal. Dans la deuxième activité, nous allons demander à une personne avec DI de parcourir un trajet (dans un lieu bien sécurisé)



guidée par un pair-aidant. Ce dernier est en général une personne avec DI. L'idée est d'observer comment le pair-aidant arrive à véhiculer les instructions de navigation à la personne et comment ils interagissent quand il y a un problème (imprévu ou erreur lors du trajet, instruction non claire, etc.). La troisième activité est un pas-à-pas cognitif [28] d'un prototype d'application de navigation qu'on aurait développé à partir des deux activités précédentes. Lors de cette session, les participants seront mis en situation de l'utiliser tout en restant dans une salle. Pour cette activité les participants doivent avoir un niveau d'abstraction nécessaire afin de s'imaginer en train d'utiliser l'application dans la vie réelle et cela pourrait effectivement limiter le nombre de profils éligibles à y participer. La quatrième activité visera l'utilisation libre du prototype pour parcourir un trajet particulier (bien sécurisé). Ceci n'est pas un test du système mais plutôt une utilisation plus flexible qui devrait laisser place à l'échange entre les chercheurs et l'utilisateur afin de recueillir des retours constructifs pour l'amélioration du prototype.

## 8 CONCLUSION ET ETAPES FUTURES

Nous avons proposé de partager notre expérience acquise dans le cadre du projet SAMDI, pour préciser les démarches lorsque les utilisateurs cibles ont une DI. Ces personnes sont juridiquement responsables et capables de décider pour elles-mêmes mais ont besoin d'un accompagnement dans le cadre de leurs prises de décision (article 415 du code civil). C'est pourquoi la démarche a nécessité des adaptations afin d'impliquer au mieux les utilisateurs finaux. Les étapes de tests préalables ainsi que la *Rapid review* sont terminées. Nous avons déjà pu mener l'étape de *focus groupe* permettant d'évaluer l'acceptabilité *a priori* et de faire ressortir les difficultés lors des déplacements et les besoins des utilisateurs (ayant une DI mais aussi leurs aidants, accompagnants, pair-aidants). Le brainstorming a eu lieu. L'étape de co-conception est spécialisée en fonction des utilisateurs ciblés suite au brainstorming. Cette étape vient de recueillir un avis favorable du comité d'éthique avant d'être mise en application. Nous envisagerons ensuite le développement à plus grande échelle visant à évaluer les déplacements et en particulier les effets de l'utilisation du système sur leur déplacement et donc leur autonomie.

## REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier le principal financeur du projet la Région Hauts-de-France ainsi que l'ensemble des partenaires et financeurs l'UDAPEI 59, Urban Labs Technologies, l'APEI de Valenciennes, l'APEI de Denain, le CNRS, la MESHS, le pôle PRIMOH, la Fondation Spiegle, et l'association « Nous Aussi ».

## REFERENCES

- [1] Yannick Courbois, Jean-Louis Paour. 2007. Le retard mental. J. Lautrey (Ed), Psychologie du développement et de l'éducation, Paris.
- [2] American Psychiatric Association (APA). 2016. Mini DSM-5 : Critères Diagnostiques. Elsevier Masson.
- [3] Eric Laurier, Barry Brown & Moira McGregor (2016) Mediated Pedestrian Mobility: Walking and the Map App, *Mobilities*, 11:1, 117-134.
- [4] Jan M. Wiener, Simon J. Büchner, and Christoph Hölscher. 2009. Taxonomy of human wayfinding tasks: A knowledge-based approach. *Spatial Cognition and Computation* 9, 2, 152-165.
- [5] Laurie Letalle. 2017. Autorégulation et hétérorégulation en situation d'apprentissage d'itinéraires chez des adolescents et des jeunes adultes présentant une déficience intellectuelle. Ph.D. Thesis. Univ. Lille 3, France.
- [6] Hursula Mengue-Topio, Yannick Courbois, Pascal Sockeel. 2015. Acquisition des connaissances spatiales par la personne présentant une déficience intellectuelle dans les environnements virtuels. *Revue Francophone de la Déficience Intellectuelle* 26, 88-101
- [7] Aline Alauzet., Fanny Conte, Jésus Sanchez, Dominique Velche. 2010. Les personnes en situation de handicap mental, psychique ou cognitif et l'usage des transports, <https://lescot.univ-gustave-eiffel.fr/fileadmin/redaction/LESCOT/documents/Projets/Rapp-finalPOTASTome2.pdf>, last accessed 2023/01/17
- [8] Hursula Mengue-Topio, Yannick Courbois. 2011. L'autonomie des déplacements chez les personnes ayant une déficience intellectuelle : Une enquête réalisée auprès de travailleurs en établissement et service d'aide par le travail. *Revue francophone de la déficience intellectuelle* 22, 5-13.
- [9] Yannick Courbois, Mark Blades, Emily K. Farran, Pascal Sockeel. 2013. Do individuals with intellectual disability select appropriate objects as

landmarks when learning a new route? *Journal of Intellectual Disability Research* 57(1), 80–89.

- [10] Ayman Lakehal, Sophie Lepreux, Christos Efstratiou, Christophe Kolski and Nicolaou Pavlos. 2020. Investigating Smartphones and AR Glasses for Pedestrian Navigation and their Effects in Spatial Knowledge Acquisition. In: 22nd International Conference on Human- Computer Interaction with Mobile Devices and Services (MobileHCI'20), 5-8 Oct 2020, Oldenburg, Germany.
- [11] Léa Pacini, Sophie Lepreux, Christophe Kolski. 2022. Towards behavioral adaptation for people with intellectual disabilities in a mobility context. Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction – RoCHI 2022 (6-7 October), Craiova, Romania, pp. 126-129.
- [12] Bruno Cartaxo, Gustavo Pinto & Sergio Soares. 2020. Rapid Reviews in Software Engineering. In: Felderer, M., Travassos, G. (eds), *Contemporary Empirical Methods in Software Engineering*. Springer, Cham.
- [13] Alberto G. García de Marina, Rosa M. Carro, and Pablo Haya. 2012. Where should I go? guiding users with cognitive limitations through mobile devices outdoors. In Proceedings of the 13th International Conference on Interacción Persona-Ordenador (INTERACCION '12). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 46, 1–8. <https://doi.org/10.1145/2379636.2379681>
- [14] Steven E. Stock, Daniel K. Davies, Leslie A. Hoelzel, Rene J. Mullen; Evaluation of a GPS-Based System for Supporting Independent Use of Public Transportation by Adults With Intellectual Disability. *Inclusion* 1 September 2013; 1 (2): 133–144. doi: <https://doi.org/10.1352/2326-6988-01.02.133>
- [15] Javier E. Gomez, German Montoro. 2015. Design Considerations and Evaluation Methodology for Adapted Navigational Assistants for People with Cognitive Disabilities. In Proceedings of the International Conference on Health Informatics (HEALTHINF-2015), pages 344-351 DOI: 10.5220/0005203603440351
- [16] Al Majed Khan, Dr Mark D. Dunlop, Dr Marilyn Lennon, and Dr Mateusz Dubiel. 2021. Towards Designing Mobile Apps for Independent Travel: Exploring Current Barriers and Opportunities for Supporting Young Adults with Down's Syndrome. *ACM Trans. Access. Comput.* 14, 3, Article 13 (September 2021), 40 pages. <https://doi.org/10.1145/3460943>
- [17] Juan C. Torrado, Germán Montoro, Javier Gomez. 2016. Easing the integration: A feasible indoor wayfinding system for cognitive impaired people. In *Pervasive and Mobile Computing* (31) Page 137-146. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2016.02.003>.
- [18] Fabio Franchi, Fabio Graziosi, Claudia Rinaldi, Francesco Tarquini "AAL solutions toward cultural heritage enjoyment," 2016 *IEEE 27th Annual International Symposium on Personal, Indoor, and Mobile Radio Communications (PIMRC)*, Valencia, Spain, 2016, pp. 1-6, doi: 10.1109/PIMRC.2016.7794584.
- [19] Alan L. Liu, Harlan Hile, Gaetano Borriello, Pat A. Brown, Mark Harniss, Henry Kautz, and Kurt Johnson. 2009. Customizing directions in an automated wayfinding system for individuals with cognitive impairment. In Proceedings of the 11th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (Assets '09). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 27–34. <https://doi.org/10.1145/1639642.1639649>
- [20] Cate C. Smith, David F. Cihak, Byungkeon Kim, Don D. McMahon, Rachel Wright. 2017. Examining Augmented Reality to Improve Navigation Skills in Postsecondary Students With Intellectual Disability. *Journal of Special Education Technology*, 32(1), 3–11. <https://doi.org/10.1177/0162643416681159>
- [21] Mary Anne Lauri. 2019. WASP (Write a Scientific Paper): Collecting qualitative data using focus groups. *Early Human Development*, Volume 133, Pages 65-68, ISSN 0378-3782, <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.03.015>.
- [22] Youssef Guedira, Christophe Kolski, Sophie Lepreux. 2022. Aide à la navigation par pictogrammes et photos de points d'intérêt sur lunettes connectées. 33e conférence internationale francophone sur l'Interaction Humain-Machine (IHM'22), AFIHM, Namur, Belgique. (hal-03835653)
- [23] Youssef Guedira, Sophie Lepreux, Christophe Kolski. 2022. Pedestrian Navigation through Pictograms and Landmark Photos on smart glasses: a pilot study. Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction – RoCHI 2022 (6-7 October), Craiova, Romania, pp. 13-20.
- [24] Mary Hegarty, Anthony E. Richardson, Daniel R. Montello, Kristin Lovelace, Ilanavil Subbiah. 2002. Development of a Self-Report Measure of Environmental Spatial Ability. *Intelligence*, 30, 425-447
- [25] Maaïke Kleinsmann. 2006. Understanding collaborative design. PhD Thesis. TU Delft, Delft University of Technology. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:0a7a57d4-c846-4458-a59f-24c25acba9>
- [26] Luigi Bobbio. 2019. Designing effective public participation, *Policy and Society*, Volume 38, Issue 1, Pages 41–57, <https://doi.org/10.1080/14494035.2018.1511193>
- [27] UNAPEL. 2021. Rendez vos informations accessibles ! (Web : [https://www.unapei.org/wp-content/uploads/2021/03/FicheTranscriptionFALC\\_WEB.pdf](https://www.unapei.org/wp-content/uploads/2021/03/FicheTranscriptionFALC_WEB.pdf))
- [28] Marilyn H. Blackmon, Peter G Polson, Muneo Kitajima, Clayton Lewis. 2002. Cognitive Walkthrough for the Web In Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '02). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 463–470. <https://doi.org/10.1145/503376.503459>