
Rapport concernant la Thèse de Doctorat en Sciences du Mouvement Humain

d'Aya DERNAYKA

Intitulée : Etude sur l'apport du LIDAR pour faciliter les déplacements locomoteurs des personnes non-voyantes

La thèse d'Aya Dernayka, intitulée « Etude sur l'apport du LIDAR pour faciliter les déplacements locomoteurs des personnes non-voyantes », a pour objectif d'évaluer et de comprendre l'apport d'une canne électronique (Tom Pouce III) à la mobilité des personnes non-voyantes grâce des protocoles expérimentaux contrôlés mais proches de situations de la vie courante. A cette fin, six études expérimentales ont été effectuées sur des volontaires voyants ou non-voyants.

Le manuscrit a une organisation générale classique avec une « introduction générale », un « état de de l'art » (séparé en 3 chapitres), une « problématique et hypothèses », une « contributions expérimentales » (3 chapitres) et une « Discussion générale » (4 chapitres), suivi d'une bibliographie de près de 120 références et de 6 annexes.

Sur le fond, malgré un contexte – en particulier sanitaire – défavorable, le travail effectué a parfaitement atteint les objectifs fixés. Grâce à des protocoles rigoureux portant sur le même groupe de 12 non-voyants (autorisant ainsi une comparaison des résultats des différents protocoles et une analyse quantitative globale) l'intérêt de la canne électronique est démontré analytiquement et quantitativement, ses limitations soulignées et une contribution intéressante à l'évaluation des processus cognitifs et écologiques mis en jeu est apportée.

L'état de l'art se centre naturellement sur la représentation de l'espace (1^{er} chapitre) et les mécanismes de substitution sensorielle (2^{ème} chapitre) chez les personnes non-voyantes en particulier lors de la locomotion. Les limitations des études antérieures (et tout particulièrement l'utilisation de personnes voyantes avec bandeau ou de personnes non voyantes n'ayant pas eu un apprentissage approfondi et un usage régulier de l'outil de substitution) sont bien soulignées évitant ainsi de les reproduire dans la partie expérimentale. La troisième partie de l'état de l'art, portant sur la perception de la passabilité d'une ouverture chez les voyants, est déroutante lors d'une première lecture car, si on se doute que les notions abordées sont indispensables à la compréhension du travail, il aurait utile de préciser pourquoi en quelques lignes. Chacun des 3 chapitres de l'état de l'art se termine par un résumé particulièrement utile.

La courte partie « problématique et hypothèses », justifie – en se reposant sur la partie précédente - de manière convaincante le protocole utilisé et donne un aperçu très utile des expérimentations qui vont suivre en les justifiant sur les hypothèses à tester. Les expérimentations sont décrites dans la partie suivante ou elles sont regroupées de manière logique. La présentation des 6 expérimentations est rigoureuse et détaillée avec à chaque fois une

discussion approfondie et une conclusion synthétique. La présentation un peu inhabituelle des résultats et de la discussion de chaque expérimentation dans la même section n'est pas un défaut, mais cela rend parfois (rarement) un peu difficile la distinction entre résultat et discussion. Par exemple, dans l'expérimentation portant sur le pointage locomoteur vers un objet distant, il est indiqué que les non-voyants *surestiment* la distance de la cible ; ceci semble présenté comme un résultat alors que c'est déjà une interprétation (il y a d'autres explications au dépassement de la cible). Comme souvent, certaines conclusions ou interprétations sont tout à fait convaincantes et cohérentes, mais auraient pu être différentes ; cela fera l'objet d'échanges lors de la soutenance. La partie expérimentale se termine par une analyse synthétique des performances des non-voyants. Une introduction spécifique ainsi qu'une discussion et une conclusion auraient été appréciables. La discussion générale est remarquable de clarté et de pédagogie.

Sur le plan formel et d'une manière générale, le document présenté par la candidate est bien écrit, illustré de manière adaptée, soigné dans sa présentation et agréable à lire. On observe néanmoins quelques oublis ou imperfections.

Certaines informations sont manquantes : la référence éthique pour l'expérimentation sur le pointage locomoteur d'objets distants, la définition et le mode de calcul de la différence juste perceptible.

Quelques figures sont perfectibles : il manque l'étiquette « vision voyants » de la figure 4.6 ; les étiquettes des figures 4.6 et 4.9 ne sont pas dans le même ordre que pour les autres figures ; des figures référencées dans le texte n'existent pas (figures 4, 8, 18 et 30) ; les échelles des graphes de la figure 4.24 devraient être les mêmes ; la partie b'' de la figure 5.1 semble erronée (les obstacles sont visibles avec une taille accrue alors qu'ils sont supposés être sorti du champ de perception).

Concernant les références, il y a des erreurs d'ordre alphabétique dans la bibliographie et certaines citées dans le texte sont manquantes (notamment Dernayka, 2019).

Conclusions

Il s'agit d'un travail conséquent, sérieux et s'insérant dans un parcours expérimental de longue durée aux perspectives et aux retombées manifestes.

La candidate a fait la preuve de la maîtrise des concepts et des techniques utilisés. Les travaux menés ont débouché sur des résultats originaux correctement discutés dans le cadre des hypothèses initiales.

Ces travaux ont donné lieu à 2 articles en premier auteur (mais celui de 2019 n'est pas retrouvé dans la liste des références).

Au total, je donne un avis **très favorable** à la soutenance de ce travail de thèse.

Caen, le 6 janvier 2023

Pierre DENISE