

Capsule « Streetlab et ses projets de Recherche »

Intervention du 9 décembre 2022

Chloé PAGOT Ergonome

Ce document décrit la présentation power point de Chloé Pagot Docteur en Ergonomie, qui travaille depuis plus de dix ans chez Streetlab en tant que chef de projet de Recherche. Ce power point contient 25 diapos qui seront regroupées en cinq chapitres listés dans la table des matières ci-dessous.

Table des matières

1. Présentation de Streetlab	2
2. Missions de Streetlab	2
3. Déroulement d'un projet	3
a) La définition d'une problématique, d'un sujet en fonction des besoins du client.....	3
b) Le recrutement d'un panel avec la définition précise de critères d'inclusion et de non-inclusion	3
c) La mise en place d'un protocole expérimental	3
d) La passation individuelle en situation réelle ou dans les plateformes de tests.....	3
e) Le post traitement, les traitements statistiques, les analyses des données.....	3
f) La rédaction du rapport, les recommandations et parfois les publications.....	3
4. PRESENTATION DES PLATEFORMES	4
a) La Rue Artificielle est une plateforme indoor simulant un environnement urbain :	4
b) La salle de réalité virtuelle.....	4
c) Le simulateur de conduite.....	4
d) Le Homelab.....	4
5. EXEMPLES DE PROJETS	4
a) Etude MOST Virtual Reality / In Real Life ou MOST	4
b) Etude PROMA DVA.....	5
c) Pioneer	5
d) Allure/Luxturna	6
e) Visionum.....	6
f) Handiglaucome.....	6
g) Advise	6
h) Timodev.....	7

1. Présentation de Streetlab

C'est un centre de recherche intégrée sur les maladies de la vision réunissant recherche fondamentale, clinique et industrielle.

Ses trois missions clés sont :

- Comprendre les maladies de la vision
- Retarder leur survenue ou leur aggravation
- Découvrir de nouveaux traitements et développer des technologies innovantes pour améliorer la vie quotidienne des patients

Streetlab est situé au cœur de L'institut de la vision qui se compose de 6 000 m² dédiés à la recherche sur la vision et ses maladies, 300 chercheurs, 20 cliniciens. Sont également présents sur le site, des industriels du domaine, des Plateformes technologiques, un centre d'investigation clinique dédié à l'Ophtalmologie, un centre National de Référence des Maladies Rares de la Rétine.

Streetlab est une société créée en partie par l'Institut de la Vision et l'Université Pierre & Marie Curie en 2012.

L'équipe est pluridisciplinaire et composée d'ergothérapeute, d'Instructeur en locomotion Spécialisée basse vision, d'Orthoptistes, d'Opticien-Optométriste, d'Attachés de recherche Cliniques, d'Ergonomes, d'Experts en accessibilité, de Biomécaniciens, d'ingénieurs chargés de la Gestion des plateformes, d'Ophtalmologistes, de Développeurs et de Graphistes.

Streetlab est devenu un centre référent :

- Pour concevoir et évaluer les produits/services améliorant l'autonomie et la qualité de vie des personnes déficientes visuelles
- Pour développer de la recherche appliquée dans le domaine du handicap visuel - en partenariat avec l'Institut de la Vision
- Pour sensibiliser au handicap visuel

Streetlab possède des ressources permettant la mise en place de ses projets :

- Des plateformes d'expérimentation
- La capacité de recrutement de personnes déficientes visuelles par la proximité de l'Hôpital des Quinze-Vingts
- Une base de données de 1500 participants, déficients visuels et bien voyants

2. Missions de Streetlab

Streetlab a pour missions l'étude comportementale de patients déficients visuels afin d'évaluer des solutions innovantes pour par exemple la mobilité, la lecture mais aussi l'évaluation des mécanismes et stratégies d'adaptation et des bénéfices thérapeutiques sur la vie quotidienne.

Ces objectifs sont issus de plusieurs constats. Plusieurs articles scientifiques Massof et son équipe en 2005 mais aussi Chung et son équipe en 2018 et Szlyzik et son équipe en 2001 ont décrit que les difficultés des patients dans la vie quotidienne étaient multidimensionnelles.

Aujourd'hui les critères principaux utilisés dans les essais cliniques sont des données structurelles, anatomiques comme l'OCT, des mesures fonctionnelles de la vision comme l'acuité visuelle ou le champ visuel ou des mesures subjectives de la qualité de vie comme des questionnaires. Le lien avec la vie quotidienne est tout à fait incertain.

De plus les autorités sont de plus en plus en demande de mesures objectives de la performance et de tests standardisés reconnus pour valider des produits, des études.

Ces approches sont donc toujours nécessaires mais plus suffisantes, et les agences de régulation demandent maintenant d'inclure des mesures objectives de performance.

Notre objectif est donc de développer et valider des outils objectifs et fiables pour évaluer l'impact d'une déficience visuelle sur les performances sensorielles et motrices des patients.

3. Déroulement d'un projet

Voici la méthode de travail employée chez Streetlab.

- a) La définition d'une problématique, d'un sujet en fonction des besoins du client
- b) Le recrutement d'un panel avec la définition précise de critères d'inclusion et de non-inclusion

Par exemple le type d'atteintes visuelles centrale, périphérique, mixte, diffuse, le type de pathologies, l'âge, les habitudes de vie quotidienne, etc.

- c) La mise en place d'un protocole expérimental

L'équipe en fonction des besoins de l'étude choisit des lieux de tests, en situation réelle ou dans des plateformes comme dans un appartement laboratoire, une rue artificielle ou un simulateur de conduite.

L'équipe élabore des scénarii avec des tâches à réaliser, organise et réalise les développements et met en place des outils supplémentaires en fonction des besoins, des questionnaires, des critères d'observation de l'activité, etc.

- d) La passation individuelle en situation réelle ou dans les plateformes de tests

Lors des séances de tests, les expérimentateurs recueillent les données objectives : les performances de réussite à la tâche, le temps de réalisation, etc.

Des données subjectives sont aussi recueillies lors d'entretiens et complétion de questionnaires.

- e) Le post traitement, les traitements statistiques, les analyses des données

Il s'agit de récupérer toutes les données, vérifier leur format, vérifier si tout est cohérent puis de procéder aux analyses grâce à des tests statistiques adaptés.

- f) La rédaction du rapport, les recommandations et parfois les publications

Enfin c'est le moment de rédiger le rapport présentant la méthodologie employée, les résultats, les analyses et de conclure avec une discussion d'analyse. C'est aussi à ce moment que des recommandations peuvent être faites ainsi que les publications dans les journaux scientifiques pour faire connaître le travail accompli.

4. PRESENTATION DES PLATEFORMES

- a) La Rue Artificielle est une plateforme indoor simulant un environnement urbain :
 - Un espace de 60 mètres carrés reproduisant une rue
 - Un environnement contrôlé permettant des expériences reproductibles
 - Un environnement sécurisé
 - Des décors modulables
 - Du son spatialisé simulant des bruits ambiants d'environnement urbain
 - Un éclairage contrôlable en intensité et en température de couleur
 - Des outils de mesures intégrés : des caméras de surveillance, des eye tracker pour enregistrer les mouvements des yeux, la taille des pupilles, des caméras infra rouges pour la capture du mouvement nommées VICON®, etc.
- b) La salle de réalité virtuelle
 - Permet d'utiliser des tâches inspirées de situations de la vie quotidienne dans des environnements virtuels
 - Des systèmes immersifs montés sur la tête
 - Des outils de capture de mouvement de pointe qui mesurent des capacités sensorimotrices
- c) Le simulateur de conduite
 - Une immersion de conduite dans un environnement urbain, autoroutier, de campagne ou sur circuit de course automobile
 - Une évaluation de la dégradation de la vision sur les performances de conduite
 - La scénarisation de situations de conduite
 - L'analyse de données véhicule
 - L'analyse du comportement conducteur
- d) Le Homelab
 - Un appartement laboratoire de 45 mètres carrés reproduisant un environnement résidentiel réel
 - Equipé de systèmes de monitoring
 - L'éclairage est contrôlable en intensité et en température de couleur

Par exemple on peut proposer des protocoles de lecture, de reconnaissance d'objet, de préhension d'objets, de réhabilitation etc.

5. EXEMPLES DE PROJETS

- a) Etude MOST Virtual Reality / In Real Life ou MOST
M et O pour Mobilité, S pour Standardisé, T pour Test.

C'est un test standardisé qui se déroule dans la rue artificielle et dans la salle de réalité virtuelle. Les objectifs sont de déterminer un critère comportemental pour évaluer les performances des patients atteints de rétinopathie pigmentaire et de comparer les conditions réelles et virtuelles. Les patients ont huit visites programmées sur une année, de 3h chacune. Une visite d'inclusion avec de examens visuels et un rendez-vous avec le médecin, une séance en condition réelle pour le Jour un puis à un mois puis à 12 mois, de même en condition virtuelle et pour finir une visite de sortie d'étude.

La population cible concerne les patients atteints de rétinopathie pigmentaire avec une Acuité visuelle sur l'échelle ETDRS supérieure à 2 dixièmes.

Le patient doit réaliser un parcours dans différentes conditions lumineuses, des obstacles sont positionnés au sol et au niveau du regard en condition réel et en condition virtuelle, ce sera le même protocole.

b) Etude PROMA DVA

PRO pour PROtocol, M pour Mobilité et A pour Adapté et DVA, D pour Déficients, V pour Visuels et A pour Avancés

C'est un protocole standardisé réalisé dans la salle de réalité virtuelle. Les objectifs sont d'évaluer l'impact de la rétinopathie pigmentaire à un stade très avancé avec des patients ayant une acuité visuelle entre deux dixième et une perception lumineuse, sur les performances de mobilité, de discriminer les niveaux de « basse vision », de permettre d'évaluer des nouveaux traitements. Les patients ont quatre visites sur quatre mois maximum, une visite d'inclusion avec de examens visuels et un rendez-vous avec le médecin, une séance Jour un puis à un mois et pour finir une visite de sortie d'étude.

Pour les tests de mobilité, les patients doivent suivre des lignes de différentes largeurs et différents contrastes.

c) Pioneer

Il s'agit d'une étude avec des patients atteints de rétinopathie pigmentaire traités par optogénétique avec le port de lunettes de stimulation. L'équipe de Streetlab a deux missions principales dans ce projet : 1) la rééducation afin d'apprendre aux patients à utiliser les lunettes de stimulation et à comprendre les nouvelles sensations visuelles générées par le dispositif et 2) l'évaluation des performances des patients grâce à des tâches standardisées dans les plateformes qui seront réalisées à plusieurs instants tout au long de l'étude clinique afin d'évaluer les progrès.

La rééducation

Le travail consiste à mettre en place les stratégies de tête et des stratégies visuelles nécessaires à l'utilisation optimale des lunettes et à l'activation des cellules injectées. Afin de faciliter la transposition des apprentissages, les orthoptistes de streetlab entraînent les patients sur des dizaines de séances dans un environnement qui ressemble à « la maison ».

L'évaluation

Les patients traités par optogénétique réalisent chez Streetlab des tests de locomotion, de détection, de reconnaissance d'orientation, d'objets dans les plateformes. Les objectifs sont d'obtenir des données objectives sur les progrès, d'évaluer l'efficacité du traitement couplé aux lunettes et d'évaluer les apprentissages des séances de rééducation.

Un article scientifique est paru en 2021 dans le journal scientifique Nature médecine présentait les résultats du premier patient traité, il a été montré que le patient était capable avec le traitement activé par les lunettes de détecter des objets, ce qui n'était pas possible sans les lunettes.

d) Allure/Luxturna

Il s'agit de la réalisation d'un parcours de mobilité avec obstacles pour des patients enfants et adultes traités par Luxturna (thérapie génique).

Streetlab intervient pour l'évaluation des performances des patients grâce à des tâches standardisées dans les plateformes. Quatre conditions d'éclairage sont évaluées 2 lux, 7.5 lux, 50 lux et 500 lux. Les patients peuvent avant et après traitement réaliser huit parcours sur 21,8 mètres avec des obstacles pouvant changer de place : tuyau d'arrosage, poubelle, plantes, boîte aux lettres, plaque de travaux, etc.

e) Visionum

Il s'agit d'une plateforme de rééducation orthoptique en basse vision couplé à un eye tracker à destination des orthoptistes et disponible à domicile pour les patients sur tablette.

Pour le thérapeute, c'est un outil de travail paramétrable, qui permet de visualiser les tracés et résultats des patients mais aussi d'ajuster les paramètres à distance.

Pour le patient, c'est un jeu ludique et adapté à ses capacités visuelles, ajustable au jour le jour à « la forme visuelle » du patient. Il est aussi ergonomique et facile à utiliser pour toutes les populations d'adultes. Il propose à chaque connexion de nouvelles missions et le patient peut contacter son thérapeute en cas de difficultés.

Il existe aussi un outil immersif de rééducation pour les patients avec déficit périphérique, qui est paramétrable.

f) Handiglaucome

Il s'agit de l'évaluation des comportements de conduite de patients atteints d'un glaucome grâce à des scénarios simulés de situations accidentogènes. Dans ce protocole l'équipe Streetlab a utilisé un Eye tracker couplé à un système de caméras Optitrack un pour mesurer les mouvements des yeux et de la tête.

Un article scientifique est paru dans clinical and experimental ophthalmology avec l'équipe des Pr Labbé, Baudouin, Streetlab et d'autres collaborateurs.

g) Advise

Le projet Advise, financé par la fondation Maif, avait pour objectif de développer et d'adapter l'interface d'un ADAS (système d'aide à la conduite), le détecteur d'angle mort (BSWs), pour les personnes âgées et pour les personnes ayant des déficits visuels précoces. Une étude sur simulateur de conduite a été menée, à laquelle 14 participants âgés de 62 à 76 ans ont pris part, afin de comparer l'interface Advise avec une interface conventionnelle. Les résultats montrent que les performances, la sécurité et le confort de conduite sont améliorés avec cette interface dédiée. Les conducteurs passent plus de temps à se concentrer sur la route, avec moins de fixations sur l'interface. L'interface Advise, perçue comme plus utile et moins perturbante, aide le conducteur à garder sa vision sur la route en lui fournissant des informations dans sa vision périphérique.

h) Timodev

C'est une étude de l'accessibilité des pôles d'échanges multimodaux dans les transports en commun réalisée en condition réelle avec des patients déficients visuels.

Le projet TIMoDeV « Transports multimodaux pour tous : pôles d'échanges InterModaux et Déficience Visuelle » avait pour objectifs d'étudier les stratégies d'orientation et d'information des personnes déficientes visuelles lors de situations d'intermodalité dans la chaîne de déplacement dans les transports en commun. Nous avons suivi des personnes déficientes visuelles en situation réelle lors de déplacements connus et inconnus avec des correspondances et notamment lorsqu'elles changeaient de moyen de transport, par exemple métro puis bus, métro puis tramway. Nous avons étudié toute la chaîne de déplacement à savoir : la planification du voyage, le trajet piéton jusqu'à la station du mode de transport choisi, l'achat éventuel d'un titre de transport si la personne n'avait pas d'abonnement, trouver le bon mode de transport qui va dans la bonne direction, attendre et monter dans le mode de transport, le voyage dans le mode de transport, la descente à la bonne station et réétudier toutes ces étapes lors de la correspondance.

Merci pour votre écoute.