



Université Claude Bernard



## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **14 avril 2023**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur HERMANN Ruben**

Titre de la thèse : « Compensation oculomotrice dans le déficit vestibulaire : un modèle d'intégration multisensoriel ? »



### Résumé

Chez l'homme en cas de mouvement rapide de la tête, seul le réflexe vestibulo-oculaire (RVO) permet une stabilisation de l'image sur la rétine. En cas d'atteinte du RVO des saccades de compensation (CuS) sont nécessaires. Il existe des CuS avec des latences proches des saccades visuellement guidées et d'autres avec des latences plus courtes appelées Short Latency Catch up saccades (SL-CuS). La latence de déclenchement de ces SL-CuS après le début d'un mouvement de tête peut être inférieure à celle des Express Saccades. Elles semblent également anticiper la position finale de la tête et réduire l'erreur de position du regard avant même que la tête s'arrête de bouger. Il existe un grand nombre de questions concernant ces SL-CuS, dont leurs substrats anatomiques, leur origine et leur impact fonctionnel. Ce travail de thèse adresse ces différentes questions, grâce aux études suivantes.

En cas d'atteinte vestibulaire, l'absence de stabilisation de l'image sur la rétine lors de mouvement de la tête peut être responsable d'une diminution de l'acuité dynamique (AVD). Notre hypothèse est que les SL-CuS améliorent l'AVD des patients souffrant d'aréflexie vestibulaire bilatérale. Nous avons donc enregistré l'AVD et les mouvements oculaires au cours de mouvements rapides de la tête (HIT) dans le plan des canaux horizontaux chez 18 patients souffrant d'aréflexie vestibulaire bilatérale. Il existe une corrélation significative entre l'AVD et la fréquence ou le gain de ces SL-CuS (positive) et entre l'AVD et la latence des SL-CuS (négative). Ces saccades semblent donc bien améliorer la vision au cours de mouvement de la tête en cas d'atteinte vestibulaire.

La latence des CuS se raccourcit avec le temps après un déficit vestibulaire donnant naissance aux SL-CuS. Les réseaux qui conduisent à la réorganisation des CuS et à l'apparition des SL-CuS n'ont pas encore été identifiés. Nous avons fait l'hypothèse que le cervelet participait au réseau permettant

leur mise en place. Nous avons comparé les paramètres des saccades de correction lors de HIT et les saccades visuellement guidées de deux groupes de 12 patients avec aréflexie vestibulaire. Dans un de ces groupes les patients présentaient en plus une atteinte cérébelleuse. La latence moyenne des premières CuS était significativement plus longue en cas d'atteinte cérébelleuse associée à l'atteinte vestibulaire. Les latences des saccades visuellement guidées étaient comparables. Il semble donc que le cervelet intervient dans les réseaux permettant un raccourcissement progressif des latences de ces saccades.

Les systèmes sensoriels qui permettraient le déclenchement des SL-CuS n'ont pas encore été clairement identifiés. Afin d'étudier le rôle de l'information visuelle nous avons envisagé un protocole permettant la réalisation de HIT dans un environnement de réalité virtuelle (VR). La faisabilité du protocole a été évaluée dans une population de 12 sujets sains dans des conditions normales et en cas de conflit visio-vestibulaire. Notre protocole a permis l'enregistrement du RVO lors de HIT en VR avec un gain moyen qui diffère seulement de 3% avec le gold standard. Nous n'avons pas observé de différence significative de gain de RVO entre les différentes conditions. Avec le même protocole nous avons ensuite quantifié le rôle de l'information visuelle dans le déclenchement des SL-CuS lors de HIT chez 12 sujets souffrant d'aréflexie vestibulaire. La latence des CuS augmente à mesure que le conflit visio-vestibulaire augmente mais la présence d'un nombre important de SL-CuS discordantes par rapport à l'information visuelle semble indiquer que celle-ci n'est pas le déclencheur principal des SL-CuS.

Les études réalisées illustrent la complexité des mécanismes de compensation en cas d'aréflexie vestibulaire. Néanmoins certaines réponses ont pu être apportées sur le rôle du cervelet et de l'information visuelle concernant les SL-CuS ainsi que le rôle fonctionnel des SL-CuS dans l'aréflexie vestibulaire.