

## DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **16 décembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur. e : **Monsieur Ali BATIKH**

Titre de la thèse : Adaptation saccadique: transfert intermodal et effet de l'attention spatiale

### Résumé



Notre cerveau génère continuellement des mouvements oculaires saccadiques et maintient leur précision grâce à l'adaptation saccadique (AS). Bien que l'AS ait été largement étudiée depuis la fin du 20<sup>e</sup> siècle, de nombreuses questions restent ouvertes. Par exemple, en plus des cibles visuelles, les saccades peuvent également être effectuées vers des stimuli somatosensoriels et auditifs, mais on ne sait pas si ces 'saccades non visuelles' peuvent être adaptées comme les 'saccades visuelles'. Dans la première partie de cette thèse, nous avons étudié la possibilité de modifier l'amplitude des saccades vers des cibles tactiles (Étude 1) et auditives (Étude 2) via le paradigme du double saut de cible, largement utilisé pour adapter les saccades visuelles (McLaughlin, 1967). Nous avons également étudié le transfert bidirectionnel et intermodal de l'AS entre les saccades réactives (SR) visuelles et tactiles, ainsi qu'entre les SR visuelles et auditives, respectivement. Nos résultats montrent que les saccades tactiles et auditives peuvent être adaptées d'une manière similaire aux SR visuelles. Cependant, les transferts étaient asymétriques : l'adaptation des SR visuelles transfère complètement aux saccades non adaptées tactiles et auditives, tandis que pour l'adaptation des SR tactiles et auditives, malgré leur généralisation aux saccades non adaptées de la même modalité, le transfert aux SR visuelles n'est que partiel. D'une part, le transfert complet de l'adaptation des SR visuelles soutient l'hypothèse actuelle d'un niveau moteur de l'adaptation de ces saccades. D'autre part, les faibles transferts d'adaptation vers les SR visuelles suggèrent l'existence de sites d'adaptation spécifiques aux SR non visuelles, situés en amont de la voie motrice finale commune à toutes les saccades. La première partie de cette thèse montre que l'AS peut être déclenchée dans l'obscurité, sans information visuelle sur la position post-saccadique de la cible. Cela semble contredire les théories actuelles sur la nature des signaux d'erreur responsables de l'AS, qui reposent toutes sur ce feedback visuel post-saccadique. Un facteur potentiel qui pourrait servir de signal

d'erreur pour l'AS est le locus de l'attention spatiale, comme le suggèrent certaines études précédentes. L'orientation covert (sans mouvement des yeux) de l'attention et les saccades contribuent ensemble à la perception visuelle et impliquent des substrats neuronaux communs. De plus, de récentes études montrent que l'AS module l'orientation de l'attention spatiale, tandis que l'effet inverse, de l'attention spatiale sur l'AS, reste indéterminé. Dans la deuxième partie de cette thèse (Étude 3), nous visons à évaluer en profondeur l'effet modulateur de l'attention spatiale sur l'AS. Nous avons utilisé une combinaison du paradigme du double saut de cible (pour induire l'adaptation) et du paradigme d'orientation intermodale de l'attention pour étudier l'effet de l'attention spatiale exogène et endogène tactile sur l'adaptation des saccades réactives et volontaires, respectivement. Nos résultats montrent des corrélations significatives entre l'adaptation (taux et vitesse) et la quantité d'attention allouée vers ou à l'opposé de la cible saccadique adaptée. Ainsi, l'Étude 3 apporte des arguments supplémentaires en faveur d'un couplage entre l'attention spatiale et l'AS, possiblement via un effet de l'attention spatiale sur les signaux d'erreur saccadique au niveau du cortex pariétal postérieur. Ce travail apporte de nouvelles perspectives sur le contrôle de la précision des SR non visuelles et met en lumière le rôle de l'attention spatiale dans l'AS. Bien que des progrès significatifs aient été réalisés par les modèles étudiant la nature des signaux d'erreur qui conduisent à l'AS, ces derniers ne prennent actuellement pas en compte le couplage entre l'attention spatiale et l'AS, ce qui devrait être le sujet de travaux futurs.

**Mots-clés :** Adaptation saccadique, Attention spatiale, Transfert de l'adaptation, Effet intermodal, Oculométrie,