

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **29 novembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame Perrine SEGUIN**

Titre de la thèse : Evaluation de la conscience de soi et de l'environnement chez des patients non répondant

Résumé



Les lésions graves du système nerveux central peuvent mener le patient à un état non-répondant. Les dernières décennies ont vu des avancées significatives en neuroimagerie, révélant l'existence d'une conscience « cachée » : certains patients peuvent moduler leur activité cérébrale en réponse à des commandes. Parmi les patients non-répondant, la prévalence d'une conscience cachée varie de 10 à 25 %. Une piste potentielle pour restaurer la communication est l'utilisation d'interfaces cerveau-ordinateur (ICM) pour rétablir la communication avec le monde extérieur. Malheureusement, aucune interface de ce type ne s'est encore avérée fiable dans ces situations. De plus, lorsqu'on examine les performances des BCI chez des patients conscients mais complètement paralysés, les résultats sont généralement décevants. Des outils plus simples tels que les eye-trackers ou les systèmes de commande vocale se sont révélés plus efficaces. Pire encore, les BCI sont moins efficaces pour détecter le contrôle volontaire chez ces populations de patients paralysés que chez les sujets sains. Les recherches indiquent que les biomarqueurs électrophysiologiques attentionnels, tels que le P300, sont altérés chez les patients conscients mais gravement paralysés, y compris ceux atteints du syndrome d'enfermement (LIS). Dans cette thèse, je présente d'abord nos résultats d'une interface auditive basée sur l'EEG qui utilise des modulations d'attention volontaires. Alors que 17 sujets sains sur 18 ont réussi à contrôler cette interface, seulement 2 personnes sur 7 atteintes du LIS ont pu l'utiliser en temps réel. J'examine ensuite la littérature relative aux atteintes motrices, l'anatomie fonctionnelle de l'attention et les récentes théories informatiques de l'attention. Cette revue remet en question la notion simpliste selon laquelle la cognition serait complètement préservée en cas de paralysie totale. Plus précisément, je fais l'hypothèse que les processus attentionnels sont probablement altérés en conjonction avec, ou en conséquence des troubles

oculomoteurs. Cette hypothèse est en phase avec la théorie prémotrice de l'attention, qui est soutenue par des observations à la fois comportementales et neurophysiologiques. J'émet l'hypothèse que les performances des ICMs pourraient être prédites en fonction du contrôle oculomoteur. Plus généralement, je prône un changement de paradigme dans la recherche clinique sur les ICMs, en soulignant l'importance de prendre en compte la physiopathologie des patients pour mieux interpréter les résultats des ICMs, plutôt que de se focaliser uniquement sur les limitations technologiques. Pour tester cette hypothèse, j'ai conçu et mené une étude clinique multicentrique. J'ai évalué simultanément la qualité oculomotrice et trois paradigmes EEG actifs similaires à ceux utilisés en ICM. De plus, j'ai réalisé une évaluation clinique complète, comprenant des évaluations fonctionnelles et motrices, une échelle neuropsychologique adaptée et une échelle psychologique. J'ai également examiné des dimensions fondamentales qui sont rarement explorées dans la paralysie, telles que la perception de l'espace péripersonnel et l'interoception. L'étude a porté sur 48 patients atteints de paralysie globale, 6 patients non réactifs et 30 sujets contrôles. Le groupe de patients comprenait des individus présentant diverses étiologies : sclérose latérale amyotrophique (SLA, n = 14), lésion du tronc cérébral (n = 17), lésion de la moelle épinière (n = 15), syndrome de Guillain-Barré (n = 2) et lésion cérébrale (n = 5). Je présente les principaux résultats préliminaires, qui montrent que les patients atteints de paralysie globale ont généralement de faibles résultats sur ces paradigmes actifs. Je mets en évidence divers facteurs qui sont en corrélation avec les performances des ICMs. Enfin, je discute de nouvelles approches pour améliorer le développement des ICMs pour ces patients.

Mots-clés : syndrome d'enfermement, interfaces cerveau-machine, sclérose latérale amyotrophique