

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **18 septembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame BOSCHER Flore**

Titre de la thèse : « *Dynamiques thalamocorticales dans le système des vibrisses au cours du cycle veille-sommeil* »



Résumé

Notre perception du monde et l'importance que nous accordons aux stimuli sensoriels qui l'accompagnent dépendent de notre attention et des actions dans lesquelles nous sommes impliqués. En effet, notre état de vigilance et le contexte de la situation peuvent moduler l'activité évoquée par un stimulus sensoriel, suggérant un traitement différentiel de l'information, en particulier entre l'éveil et le sommeil. Chez les mammifères, le sommeil est composé de deux états principaux : le sommeil lent et le sommeil paradoxal (SP). Ce dernier, nommé ainsi par Michel Jouvet (1959) en raison de la ressemblance entre l'électroencéphalogramme (EEG) observé pendant cet état et celui de l'éveil, un état pourtant radicalement différent d'un point de vue cognitif, est caractérisé par une atonie musculaire et des mouvements rapides des yeux. Contrairement au sommeil lent au cours duquel l'implication du thalamus dans l'apparition des fuseaux corticaux a été largement décrite, les dynamiques thalamo-corticales et l'intégration sensorielle dans les structures sous-corticales au cours du SP ont été très peu étudiées.

Le système des vibrisses, de par son anatomie largement décrite dans la littérature, offre une opportunité unique d'explorer les dynamiques thalamo-corticales et l'intégration sensorielle en éveil et en SP. En effet, éthologiquement, les vibrisses sont nécessaires aux rongeurs qui vivent principalement dans le noir. D'ailleurs, les souris bougent leurs vibrisses en SP, comme en éveil pour explorer leur environnement. L'information relative aux vibrisses est transmise du museau au cortex par le thalamus, dans lequel principalement deux noyaux seraient impliqués dans la transmission de l'information des vibrisses : le noyau ventral postérieur médian (VPM) et le groupe postérieur médian (Pom). Dans le VPM, la déflexion des vibrisses évoque une réponse forte et à courte latence tandis que le rôle du Pom dans le traitement cette information reste à déterminer (Moore et al., 2015; Urbain

et al., 2015). De plus, la région dorsale du VPM, à la frontière avec le Pom, pourrait jouer un rôle important dans l'intégration sensorielle (Furuta et al., 2009; Urbain & Deschênes, 2007). Considérant la ressemblance entre les EEGs de l'éveil et du SP, le premier objectif de ce projet était de comparer les dynamiques thalamo-corticales au cours du SP à celles de l'éveil. Le second objectif était d'explorer le rôle de cette région latéro-dorsale du thalamus dans la transmission des entrées sensorielles, et le potentiel filtre à cette transmission appliqué au cours des états de vigilance. Pour répondre à ces questions, j'ai enregistré les activités intra- et extra-cellulaires des neurones thalamiques sur la souris vigile tête-fixe, combinées aux enregistrements des potentiels de champs locaux (ou "local field potentials", LFP) dans le cortex somatosensoriel primaire (S1), l'EEG, l'électromyogramme et le suivi vidéo des mouvements de vibrisses.

Nos données révèlent la présence d'oscillations typiques du sommeil lent au cours du SP, notamment une forte puissance dans la bande delta (2 – 6 Hz) dans S1, ainsi que des fuseaux qui disparaissent pendant les mouvements de vibrisses, faisant place à une activation corticale. Dans le second chapitre de notre étude, nos résultats suggèrent l'implication de la zone latéro-dorsale du thalamus sensoriel dans l'encodage de la position des vibrisses. Nous démontrons également qu'une sous-population des neurones thalamiques anticipe le début des mouvements de vibrisses. A notre connaissance, ce travail est la première étude de l'activité des neurones de la région latéro-dorsale du thalamus sur l'animal vigile. Cette thèse apporte ainsi de nouvelles connaissances sur les dynamiques thalamo-corticales au cours du cycle veille-sommeil et permet une meilleure compréhension du traitement de l'information sensorielle au niveau thalamique et cortical.