

**HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES**

Date de la soutenance : **17 janvier 2019**

Nom de famille et prénom de l’auteur : **Sylvia WIRTH**

Titre de la thèse : ***« Représentation neuronale des visages et de l'espace chez le singe »***



**Résumé**

Le thème central de ma recherche concerne la représentation des informations tels que les objets, les visages et les espaces, au sein des systèmes neuronaux qui sous-tendent la mémoire et permettent des actions incluant la navigation. Je m’intéresse particulièrement au codage neuronal afin de comprendre comment des computations à l’échelle de petites populations neuronales encodent l’information au sein de structures cérébrales clef chez le singe. Grâce à l’électrophysiologie, j’étudie les propriétés des réponses neuronales au sein de l’hippocampe principalement, mais aussi des cortex temporal, orbitofrontal et pariétal alors que l’animal vigile réalise des tâches comportementales d’apprentissage, visionnent des photos de visages ou effectue des tâches de navigation. Mes travaux ont montré que:

1) Les neurones de l’hippocampe exhibent des changements dynamiques rapides de leur activité durant l’apprentissage. Cette altération du taux de décharge modifie profondément la sélectivité des neurones à un ensemble de stimuli, c’est-à-dire la façon dont ces neurones discriminent entre plusieurs stimuli. La dynamique temporelle de ces changements suggère qu’ils interviennent dans l’encodage initial des informations, mais aussi qu’ils participent à la représentation d’information à long terme, puisque des informations familières sont codées par une sélectivité accrue par rapport aux information récentes. Enfin l’hippocampe encode le succès et l’erreur des choix comportementaux effectués durant l’apprentissage. Cet encodage différentiel contribue vraisemblablement aux phénomènes de plasticité liés à l’apprentissage en augmentant la capacité des neurones à discriminer entre des stimuli qui prédisent une récompense.

2) En enregistrant simultanément l'activité neuronale dans l'hippocampe et le cortex inférotemporal chez le singe, nous avons mis en évidence l'existence de cellules pour lesquelles les stimuli optimaux sont des visages ainsi que quelques cellules pour lequels les stimuli optimaux sont des voix. Ces cellules étaient situées non seulement dans le cortex inférotemporal comme précédemment décrit par plusieurs études, mais aussi dans l'hippocampe. Toutefois, la sélectivité de ces cellules se révèle relativement plus faible dans l'hippocampe que dans TE. En résumé, ces résultats suggèrent que les codes pour la représentation des individus sont exprimés soit à travers les visages dans TE et dans l'hippocampe, de façon redondante. Cette représentation multiple pourrait contribuer à la reconnaissance des individus.

3) Les neurones sélectifs aux visages dans le cortex orbitofrontal discriminent des catégories sociales essentielles ainsi que les expressions faciales sans qu’il y ait de familiarité avec les individus représentés sur les photographies. Ces cellules encodent vraisemblablement les propriétés intrinsèques contenues dans les visages qui permettent de déterminer des données démographiques telles que l’âge, le sexe d’un individu mais aussi et leurs expressions qui permettent de déterminer leur état effectif.

4) Dans une tâche de navigation virtuelle, les neurones de l’hippocampe encodent de l’information cognitive qui reflète la progression de l’animal vers le but sur une trajectoire, plutôt que la scène visuelle ou une position. Ainsi, il semble que les neurones de l’hippocampe chez le singe présentent des différences et des similarités avec le codage décrit chez le rongeur. Chez le singe, l’information codée n’est pas seulement la position de l’animal, mais au moins une combinaison de ce que l’animal regarde et de sa position par rapport à ce qu’il regarde puisque l’information de position est ancrée sur ce que l’animal fixe du regard ; sont également encodés des éléments contextuels de plus haut niveau liés au parcours effectué ou à effectuer. Enfin, les neurones de l’hippocampe chez le singe jouent probablement un rôle dans la capacité de l’animal à se focaliser sur des repères de l’environnement seulement au moment opportun.