

Mobilités : vieillissement, pathologie, santé · COMETE

Adaptations cognitives à des changements d'intensité gravitaire : aspects comportementaux et corrélats cérébraux chez la souris

Cognitive adaptation to gravity changes : behavioral aspects and brain correlates in mice.

Unité de recherche / Research Unit

UMR-S 1075

Université de CAEN

Sujet de thèse / Thesis subject

Lors des voyages spatiaux, les astronautes sont soumis à des modifications de gravité qui compromettent leurs performances cognitives, et qui représentent encore l'un des principaux écueils concernant les vols de longue durée. Notre projet de thèse vise à comprendre les mécanismes cérébraux, en particulier hippocampiques, induisant ces perturbations induites par des changements de gravité. En effet, si le système vestibulaire est primitivement impliqué dans le mal de l'espace, l'hippocampe auquel il est étroitement connecté représente aussi une cible potentielle de choix. Notre hypothèse est que les troubles cognitifs des astronautes seraient liés à des modifications de la plasticité fonctionnelle des réseaux neuronaux hippocampiques, propriété reconnue comme support biologique des processus mnésiques.

Ce projet de thèse a pour but d'évaluer chez la souris l'influence d'expositions uniques ou multiples à une hypergravité (2G ou 4G).

- La première année consistera à analyser la neurotransmission et la plasticité synaptique de l'hippocampe à l'aide d'enregistrements électrophysiologiques sur des préparations ex vivo. Une pharmacologie appropriée permettra d'isoler et d'explorer les neurotransmissions excitatrice (glutamate) et inhibitrice (GABA).

- Les 2ème et 3ème années s'intéresseront à l'étude de différents types de mémoires (procédurales, de travail et à long terme) au moyen de tests comportementaux (plateforme comportementale BRP et laboratoire COMETE). Des études s'intéressant au cervelet, autre cible privilégiée du système vestibulaire, seront également amorcées.

Ces études précliniques permettront de préciser les mécanismes vestibulo-hippocampiques impactant les capacités cognitives lors de changements de gravité associés aux vols spatiaux. Ce travail apportera des informations qui feront écho aux expériences réalisées en parallèle au laboratoire chez l'être humain en situation de gravité modifiée.

During spaceflights, astronauts are experiencing gravity changes that compromise their cognitive performances, and which still represent a major concern for future long space missions. Our thesis project aims at understanding brain mechanisms affected by gravity changes, which impact cognitive capacities, particularly those occurring in the hippocampus. Indeed, if the vestibular system is primarily involved in space sickness, the hippocampus to which it is closely connected, becoming a very interesting target to focus on. Our hypothesis is that cognitive troubles of astronauts would be linked to changes in functional plasticity in neuronal hippocampal networks, one of the properties recognized as the biological support for memory processes.

This thesis project will consist in assessing in mice the influence of unique or multiple exposure to hypergravity (2G ou 4G).

- The first year will consist of analyzing the neurotransmission and synaptic plasticity of the hippocampus through ex vivo slices electrophysiological recordings. Pharmacological tools will be used to isolate excitatory (glutamate) or inhibitory (GABA) transmission.

- The 2nd and 3rd years will focus on evaluating different types of memories (procedural, working memory and long-term) assessed by means of behavioural tasks (Behavioral Research Platform and COMETE laboratory). Focus on cerebellum, another privileged target of vestibular system, will be initiated.

These animal studies will bring essential information on vestibular-hippocampal interactions involved in cognitive alterations during gravity changes, such as those experienced during spaceflights. This work will complement human experiments currently carried out in the laboratory.

Expérience et formation souhaitées / searched skills

Le candidat devra être détenteur d'un M2R dans le domaine de la biologie, lui permettant d'avoir des connaissances de base sur le fonctionnement du cerveau et de sa plasticité. N'existant que très peu de formations en France permettant de recevoir des enseignements relatifs à la physiologie spatiale, des connaissances spécifiques dans ce domaine ne seront pas requises, mais le candidat aura dû suivre dans son cursus des enseignements sur le système nerveux, le cerveau et le comportement, en particulier chez le rongeur. Par ailleurs, le candidat devra avoir déjà réalisé des expérimentations chez l'animal et posséder a minima le niveau « Appicateur de procédures expérimentales » ; le niveau « Concepteur de procédures expérimentales » serait un plus.

En Anglais :

The applicant should have reached Master 2 training in biological disciplines, with particular knowledge on brain functioning and plasticity. Given the lack of specific trainings in spatial physiology in France, related specific knowledge is not mandatory, but the applicant should have followed during his/her academic studies training on nervous system, brain, and behavior particularly in rodents. Moreover, the applicant should have a previous experience in animal studies and hold the minimal appropriate level of animal experimentation (Felasa B) ; the level C would be even better.

Contacts

Valentine BOUET	valentine.bouet@unicaen.fr	02 31 56 68 77
Jean-marie BILLARD	Jean-marie.billard@inserm.fr	02 31 56 68 76