



HAL
open science

Instrumentation pour la caractérisation du sommeil chez l'animal, du laboratoire au milieu naturel

Bertrand Massot, Paul-Antoine Libourel

► **To cite this version:**

Bertrand Massot, Paul-Antoine Libourel. Instrumentation pour la caractérisation du sommeil chez l'animal, du laboratoire au milieu naturel. RITS2019, May 2019, Tours, France. hal-02352977

HAL Id: hal-02352977

<https://hal.science/hal-02352977>

Submitted on 7 Nov 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

INSTRUMENTATION POUR LA CARACTERISATION DU SOMMEIL CHEZ L'ANIMAL, DU LABORATOIRE AU MILIEU NATUREL

Bertrand Massot (1), Paul-Antoine Libourel (2)

1. INL, UMR CNRS 5270, INSA Lyon, Université de Lyon, Villeurbanne, France
2. CRNL, UMR CNRS 5292, UMR INSERM U1028, UCBL, Université de Lyon, Lyon, France

Introduction

Il est communément admis que le sommeil est un état physiologique présent chez toutes les espèces animales. Cependant les origines de l'évolution du sommeil restent inconnues ou mal comprises, ce pourquoi il est étudié selon différentes modalités en laboratoire. Néanmoins les instrumentations actuelles, ainsi que les conditions de captivité des animaux, induisent du stress, réduisent la liberté de mouvement, empêchent l'emploi d'abris naturels pour le sommeil, etc [1]. Ceci introduit des biais dans la collecte et l'analyse des données mesurées. A travers un travail de miniaturisation et d'optimisation d'un système électronique sur mesure, nous avons conçu et réalisé pour la première fois une instrumentation dédiée à la caractérisation physiologique, métabolique et comportementale du sommeil chez l'animal. L'instrumentation intègre, au sein d'un unique système électronique miniature portable, des mesure de signaux électrophysiologiques, d'accélérométrie 3 axes et de températures. Elle comporte aussi un vibreur pour l'analyse des seuils de réveil et la privation sélective. Pour permettre à la fois une utilisation en laboratoire ou en milieu naturel, les deux versions de l'instrumentation peuvent être déclinées en version sans-fil (analyse en laboratoire avec possibilité de privation en temps-réel) ou en version *data-logging* (enregistrement long-terme en milieu naturel).

Oneiros I : Un outil pour le laboratoire

La première version de l'instrumentation a pour objectif de s'adapter à tout protocole d'étude du sommeil chez l'animal en conditions de laboratoire [2]. Celle-ci peut enregistrer jusqu'à 26 canaux d'électrophysiologie, 3 canaux de températures et 3 axes d'accélérométrie. Les fréquences d'enregistrement de chacun de canaux sont ajustables individuellement entre 64 et 4192 échantillons par seconde. L'instrumentation est constituée de « modules » connectables pour l'acquisition, le traitement et la communication des données ainsi que pour l'alimentation électrique. Elle peut être utilisée en version sans-fil avec contrôle temps-réel du vibreur ou bien en logger avec enregistrement sur carte micro-SD simplement en remplaçant le module de communication. L'autonomie du système est d'environ 48h avec un pile 3 Volts d'une capacité de 150 mAh.

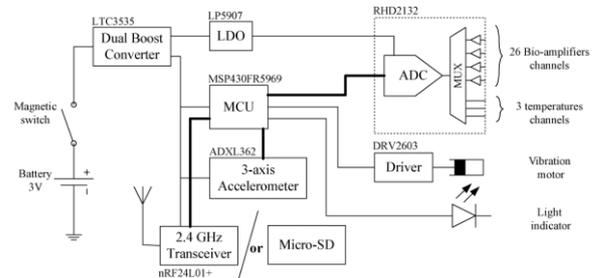


Figure 1 : Diagramme fonctionnel complet de l'instrumentation.



Figure 2 : Illustration du dispositif Oneiros avec moteur vibrant et photo d'un rat avec le système encapsulé dans un boîtier.

Oneiros II : Etude en milieu naturel

Une deuxième version du système a été développée pour être plus adaptée à la mesure en milieu naturel. En effet, cela reste un compromis entre versatilité et taille du dispositif : un frein à la fois à son utilisation chez le petit animal (souris) ou bien en milieu naturel. En réduisant le nombre de voies d'électrophysiologie à 8, à fréquence fixe, et en limitant l'utilisation à la version logger avec enregistrement sur carte micro-SD, l'encombrement du système est réduit d'un facteur 4 et l'autonomie permet un suivi sur plusieurs jours/semaines. Ceci le rend compatible avec un implantation sous-cutanée chez la plupart des espèces animales et des expérimentations en milieu naturel sont en cours pour la fiabilisation de ce système qui représente la première instrumentation implantable pour le suivi long-terme de signaux pour la caractérisation du sommeil en milieu naturel.

Références

1. Tang, X., Orchard, S.M., Liu, X., Sanford, L.D., 2004. Effect of varying recording cable weight and flexibility on activity and sleep in mice. *Sleep* 27, 803–810.
2. Bertrand Massot, Sébastien Arthaud, Baptiste Barrillot, Johanna Roux, Gianina Ungurean, et al.. ONEIROS, a new miniature standalone device for recording sleep electrophysiology, physiology, temperatures and behavior in the lab and field. *Journal of Neuroscience Methods*, Elsevier, 2018.