

Neuroscale, coordonateur: Philippe Litaudon

Laboratoires partenaires: « Neurosciences Sensorielles, Comportement, Cognition » et CREATIS LRMN, Université Lyon 1, CNRS, Inserm, INSA de Lyon, Institut Fédératif des Neurosciences de Lyon

Participants: C. Amat, V. Briffaud, N. Buonviso, T. Cenier, E. Courtiol, N. Fourcaud-Trocme, S. Garcia, B. Messaoudi, N. Ravel, M. Thévenet (NSCC) et O. Beuf, D. Grenier, A-L. Perrier (CREATIS LRMN)

Programme « Neurosciences, Neurologie et Psychiatrie » 2007

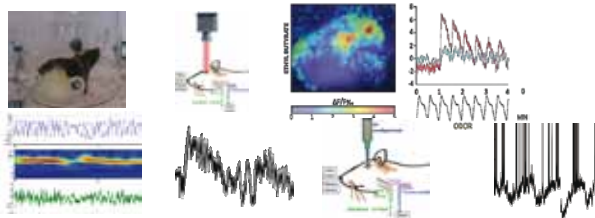
Contexte et objectifs

Le système olfactif est capable de discriminer une grande quantité d'odeurs. Les caractéristiques moléculaires codées par le système ainsi que le mécanisme même du codage olfactif sont cependant peu connus. La simple spatialisation de l'information à l'entrée du bulbe olfactif est suffisante pour permettre la discrimination d'odeurs différentes. En revanche, la discrimination d'odeurs semblables nécessite probablement l'intervention d'indices temporels. La structuration de l'activité bulbaire se fait à travers différentes échelles temporelles (lente, rapide, très rapide), chacune d'elle représentant un niveau particulier de l'organisation du bulbe (entrée, activité synaptique intrabulbaire, sortie). Bien que l'existence de ces différentes échelles soit bien établie, on ne connaît pas encore leur rôle respectif dans le codage. Notre projet vise à explorer ces différentes échelles temporelles et leur rôle dans le codage, par une approche multimodale.

Résultats et conclusions

Nous avons combiné cinq approches méthodologiques permettant d'interroger le fonctionnement du bulbe olfactif (BO) du rat à plusieurs niveaux d'organisation. Quatre études ont été menées chez le rat anesthésié (enregistrement intracellulaires, extracellulaire, imagerie optique et IRMf), et ont été complétées par une étude comportementale.

Nous avons centré nos travaux autour de la rythmicité respiratoire qui conditionne l'accès des odeurs aux neurorécepteurs olfactifs. Nous avons étudié comment



les changements de mode de flairage, observés chez l'animal vigile, pouvaient conditionner la représentation des odeurs dans le BO. Nous avons montré qu'à différents niveaux de traitement dans le BO (carte spatiale à l'entrée, oscillations du réseau intrinsèque et spikes), la rythmicité de l'activité est maintenue même lorsque le flairage atteint des fréquences élevées (10 Hz). Ce maintien semble dépendant de la balance entre la fréquence et le débit du flairage, qui sont les deux paramètres qui co-varient lorsque l'animal explore son environnement. Cette faculté d'adaptation pourrait permettre, à l'animal, d'optimiser ses capacités de détection des variations de son environnement olfactif.

Nous avons également poursuivi le développement de l'imagerie par IRMf chez le rat en enregistrant, pour la première fois, des réponses sensorielles dans les structures profondes du cerveau (cortex olfactif).



Impact - Publications

Nos travaux apportent de nouvelles données quant au rôle de l'activité respiratoire dans la perception olfactive chez les mammifères. Nos résultats vont dans le sens d'un concept plus global de la fonction olfactive dans lequel, le flairage ne serait pas qu'un vecteur de molécules, mais ferait partie intégrante du percept olfactif.

Publications

(1) Litaudon P. et al. Strong coupling between pyramidal cell activity and network oscillations in the olfactory cortex. *Neuroscience*, 2008, 156: 781-787. (2) Cenier T. et al. Respiration-gated formation of gamma and beta neural assemblies in the mammalian olfactory bulb. *Eur. J. Neurosci.*, 2009, 29: 921-930. (3) Courtiol E. et al. Reshaping of Bulbar Odor Response by Nasal Flow Rate in the Rat. *Plos One*, 2011, 6:e16445. (4) Esclassan F. et al. fMRI visualization of odor-evoked transient activation in the rat piriform cortex. *soumis*. (5) Esclassan F. et al. Faster, Deeper, Better: Impact of sniffing modulation on bulbar olfactory processing. *soumis*. (6) Courtiol E. et al. Why sniff strong when sniff fast? Deciphering the relative influence of sniffing frequency and flow rate on olfactory bulb activity. *soumis*. (7) Briffaud V. et al. Relation between respiration-related slow oscillation of membrane potential and discharge pattern: what are the rules? *soumis*.

CONTACT :

litaudon@olfac.univ-lyon1.fr

