



Communiqué de presse – 4 mars 2019

Comportement paternel et défense du territoire : le fil ne tient qu'à certains neurones olfactifs !

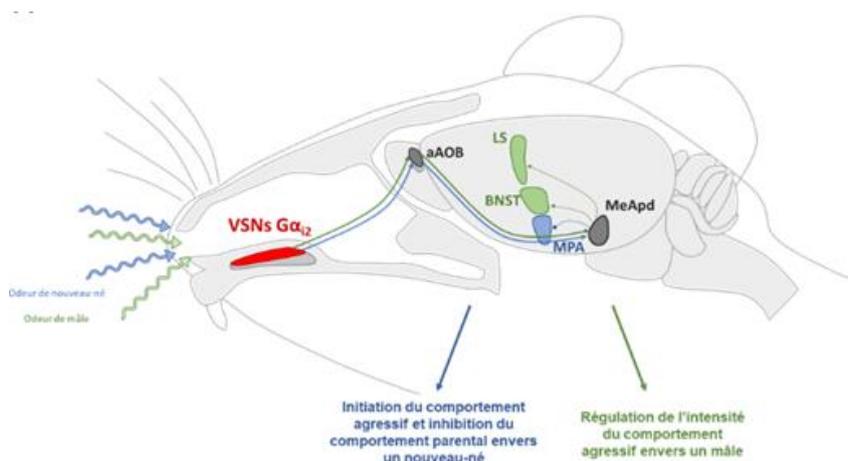
Comment le cerveau analyse-t-il les informations olfactives qui lui parviennent et permet-il à l'animal d'adapter son comportement social ? Des chercheurs de l'Inra, du CNRS et de l'Université de Tours ont étudié chez la souris le comportement d'agression de mâles, d'abord entre eux (agression territoriale) puis vis-à-vis des nouveau-nés dont ils ne sont pas les pères. Ils ont mis en évidence le rôle clé d'un groupe de neurones situés dans un organe olfactif dédié à la détection des signaux chimiques. Ils montrent également une réponse différentielle et des réseaux de neurones distincts impliqués dans ces différentes formes de comportements d'agression. Ces résultats ouvrent la voie à l'identification des voies neurobiologiques impliquées. Ils viennent d'être publiés dans la revue scientifique *PNAS*.

Chez de nombreuses espèces, les comportements sociaux tels que la reproduction ou l'agression sont médiés par des signaux chimiques, notamment les phéromones. Chez les souris, ces informations olfactives sont détectées au niveau de l'organe voméronasal, un groupe de neurones sensoriels situés au niveau du nez de l'animal. Chez cette espèce, environ 400 gènes codent pour des récepteurs chimiosensoriels au niveau de cet organe voméronasal. Or, les propriétés fonctionnelles de ces récepteurs et la manière dont les neurones sensoriels convertissent l'information restent encore peu connues.

Pour décrypter les circuits neuronaux des comportements d'agression chez des souris, des chercheurs de l'Inra, du CNRS et de l'université de Tours, en collaboration avec des scientifiques allemands et argentins, se sont intéressés aux comportements et à l'activité neuronale de souris portant une mutation au niveau d'une protéine ($G\alpha_{i2}$) liée à certains récepteurs olfactifs exprimés dans un groupe de neurones de l'organe voméronasal.

Ils ont étudié deux types de comportements chez ces souris mâles : l'agression territoriale entre mâles et le comportement d'agression vis-à-vis des nouveau-nés (dont ils ne sont pas les pères). Chez les animaux sans la protéine fonctionnelle $G\alpha_{i2}$, les scientifiques ont observé une augmentation du comportement d'agression entre mâles (concordant avec une augmentation de l'activité cérébrale dans d'autres régions du cerveau : amygdale médiane, noyau du lit de la strie terminale, septum latéral). En revanche et de manière inattendue, la mutation entraîne une diminution du comportement d'agressivité des mâles vis-à-vis des nouveau-nés (en même temps qu'une diminution de l'activité des neurones dans l'amygdale médiane et qu'une augmentation dans la région préoptique médiane, laquelle est impliquée dans la mise en place des comportements parentaux). Ainsi, plutôt que de rejeter les petits dont ils ne sont pas les parents, les souris mâles, chez qui la protéine $G\alpha_{i2}$ n'est pas fonctionnelle, ont un comportement protecteur : ils les lèchent et les ramènent au nid.

Pour la première fois, ces travaux démontrent que les informations olfactives qui régulent deux types d'agressions (territoriale et vis-à-vis des nouveau-nés) sont orchestrées par une sous-population de neurones chimiosensoriels (exprimant la protéine $G\alpha_{i2}$) situés dans l'organe voméronasal des souris. Cette régulation se traduit par l'activation de circuits neurobiologiques distincts. Cette étude ouvre la voie à l'identification des circuits neuronaux contrôlant les comportements agressifs, ainsi qu'à la compréhension du décodage cérébral des informations olfactives.



Contrôle par $G\alpha_{i2}$ de l'équilibre entre agression territoriale et parentale chez la souris mâle. Les odeurs de mâle et de nouveau-né sont détectées par les neurones sensoriels voméronasaux exprimant $G\alpha_{i2}$, puis l'information est transmise et intégrée par la partie antérieure du bulbe olfactif accessoire et la partie postéro-dorsale de l'amygdale médiane (MeApd). Cette étude indique d'une part que les signaux issus des odeurs de mâle régulent l'intensité du comportement agressif via l'inhibition de la MeApd, du septum

latéral et du noyau du lit de la strie terminale (flèches et structures vertes). D'autre part, les signaux issus des odeurs de nouveau-né induisent une activation du comportement agressif via la stimulation de la MeApd ainsi qu'une inhibition du comportement parental via l'inhibition de l'aire préoptique médiane (flèches et structures bleues).

VSNs $G\alpha_{i2}$: neurones sensoriels voméronasaux exprimant $G\alpha_{i2}$; aAOB/pAOB : partie antérieure ou postérieure du bulbe olfactif accessoire; LS : septum latéral; BNST : noyau du lit de la strie terminale; MPA : aire préoptique médiane; MeApd/MeApv : partie postéro-dorsale ou postéro-ventrale de l'amygdale médiane.

Référence :

Anne-Charlotte Trouillet, Matthieu Keller, Jan Weiss, Trese Leinders-Zufall, Lutz Birnbaumer, Frank Zufall & Pablo Chamero (2019). **Central role of G protein $G\alpha_{i2}$ and $G\alpha_{i2}+$ vomeronasal neurons in balancing territorial and infant-directed aggression of male mice.** *PNAS*. N°DOI : <https://doi.org/10.1073/pnas.1821492116>

Contacts scientifiques :

Pablo Chamero, Inra : pablo.chamero-benito@inra.fr - 02 47 42 75 80
Matthieu Keller, CNRS, : matthieu.keller@inra.fr - 02 47 42 72 75

Unité Physiologie de la reproduction et des comportements (Inra/CNRS/Université de Tours/IFCE)
Département scientifique Physiologie animale et systèmes d'élevage
Centre Inra Val de Loire

Contact presse : Inra service de presse : presse@inra.fr – 01 42 75 91 86