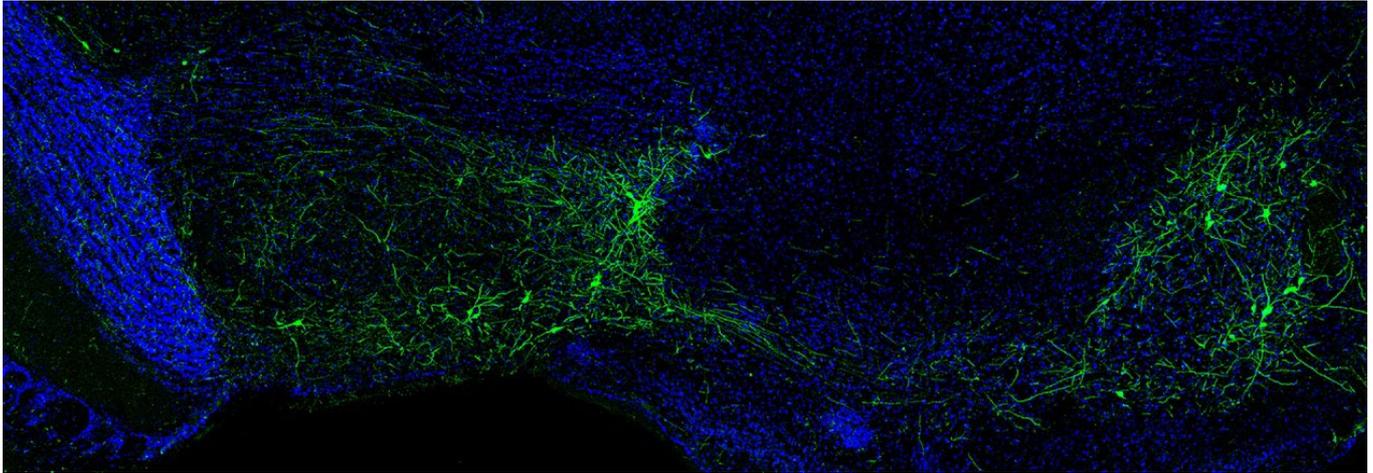


20 DECEMBRE 2022

 Communiqué de **presse**


Identification d'une nouvelle voie nerveuse essentielle pour affiner la perception des odeurs

Image de microscopie montrant par fluorescence des neurones inhibiteurs (en vert) découverts dans le système olfactif. © Institut Pasteur/Gabriel Lepousez

Dans le cerveau, les messages sensoriels sont traités par des neurones qui font cheminer l'information recueillie par l'organe sensoriel vers les différentes structures du cerveau. A chaque étage d'intégration, l'activité de ces neurones est placée sous le contrôle d'interneurones qui exercent une inhibition locale afin de canaliser et de sculpter les messages nerveux. Ce type de circuit constitue l'architecture classique des systèmes sensoriels cérébraux chez les vertébrés. Une équipe de chercheurs de l'Institut Pasteur, du CNRS, et d'Université Paris Cité révèle l'existence, dans un modèle animal, de neurones inhibiteurs qui établissent des connexions à distance, effectuant le chemin inverse depuis les structures cérébrales dites « supérieures » vers le bulbe olfactif. Ce nouveau circuit inhibiteur rétroactif est essentiel pour traiter finement l'information sensorielle. Ces résultats ont été publiés dans la revue [Nature Communications](#), le 12 novembre 2022.

Dans le système olfactif, l'organe sensoriel de l'odorat, qui se trouve au sommet de la cavité nasale, transforme la présence de composés odorants en signaux électriques. Les signaux sont ensuite transmis au bulbe olfactif, premier relais du traitement sensoriel. Le bulbe olfactif traite le signal notamment en réduisant la quantité d'information à communiquer au cerveau, afin de minimiser le « bruit de fond ». Une fois encodés et traités, ces signaux sont transmis au cortex,

le siège de l'identification du stimulus et de notre mémoire olfactive. En général, l'activité des neurones excitateurs capables d'établir des connexions à longue distance dans le cerveau est placée sous le contrôle étroit d'interneurones qui exercent une inhibition locale pour modérer le message nerveux et éviter ainsi un emballement de l'activité globale du cerveau.

Avec l'objectif de caractériser ces neurones inhibiteurs locaux, les chercheurs de l'Institut Pasteur, du CNRS et d'Université Paris Cité ont découvert à partir d'un modèle murin, l'existence de neurones capables d'établir des connexions à longue distance depuis le cortex vers le bulbe olfactif. Les scientifiques ont positionné au niveau du bulbe olfactif un marqueur fluorescent spécifique des neurones inhibiteurs, et ont observé de façon inattendue que ce marqueur remontait jusqu'aux structures dites « supérieures ». Le marqueur se retrouve dans des cellules neuronales localisées dans le cortex olfactif (voir l'image de microscopie ci-dessus). Les scientifiques ont ainsi découvert une nouvelle voie de contrôle rétroactif reliant directement le cortex au bulbe olfactif.

A priori, ces neurones inhibiteurs à longue portée pourraient avoir des effets puissants sur le traitement sensoriel puisqu'ils contactent tous les divers types de neurones du bulbe olfactif. C'est ce que la stimulation spécifique de ces neurones inhibiteurs démontre. Couplée à l'imagerie cellulaire, cette stimulation provoque une réduction globale de l'activité des neurones du bulbe olfactif. De plus, la stimulation de ces neurones inhibiteurs rend aussi plus sélectives les réponses olfactives des neurones du bulbe olfactif. En somme, avec moins de neurones actifs l'individu améliore sa perception. En effet, les neuroscientifiques montrent que l'activité des neurones inhibiteurs du cortex est essentielle pour distinguer des composés odorants similaires, par exemple la menthe aquatique de la menthe poivrée.

La perception des odeurs est constamment guidée et façonnée sous le prisme de la mémoire olfactive, notre expérience passée assiste le travail de perception et de reconnaissance d'une odeur. Ce lien entre mémoire et perception confère une meilleure capacité de détection d'une odeur dans un mélange ainsi qu'une meilleure identification et discrimination de l'odeur par rapport à d'autres odeurs similaires. Les chercheurs montrent dans cette étude que cet ajustement du traitement sensoriel s'appuie en partie sur une rétroaction inhibitrice exercée par le cortex olfactif, siège de la mémoire, sur le bulbe olfactif.

« La nature et le contexte dans lequel sont envoyés ces signaux inhibiteurs depuis le siège de la mémoire jusqu'au siège de la perception, restent encore inconnus. L'une des hypothèses est que cette voie permettrait d'optimiser l'attention sur une odeur pour mieux la reconnaître » explique Gabriel Lepousez, chercheur dans l'unité Perception et mémoire olfactive (Institut Pasteur/CNRS¹) à l'Institut Pasteur et co-dernier auteur de l'étude. *« Ce type de circuit inhibiteur qui vient d'être identifié pour la première fois dans le système olfactif d'un vertébré, pourrait être présent dans d'autres systèmes sensoriels »* ajoute Gabriel Lepousez. Ainsi, la rétroaction inhibitrice corticale représenterait un nouveau type de circuit nerveux qui raffine la perception sensorielle, de manière générale. *« En améliorant la compréhension des mécanismes de perception, ces résultats ouvrent des perspectives intéressantes sur l'entraînement olfactif mais aussi sur les troubles pathologiques de la perception. »* conclue-t-il.

¹ Laboratoire « Gènes, synapses et cognition » (CNRS/Institut Pasteur).

source

Long-range GABAergic projections contribute to cortical feedback control of sensory processing, [Nature Communications](https://www.nature.com/articles/s41467-022-34513-0), 12 novembre 2022.

Camille Mazo^{1,2,*}, Antoine Nissant¹, Soham Saha¹, Enzo Peroni¹, Pierre-Marie Lledo^{1,*} and Gabriel Lepousez^{1,*}

¹ Institut Pasteur, Université Paris Cité, Centre National de la Recherche Scientifique, Unité Mixte de Recherche 3571, Perception and Memory Unit, F-75015 Paris, France

² Current address at Champalimaud Research, Champalimaud Center for the Unknown, Lisbon, Portugal

* Corresponding authors

<https://www.nature.com/articles/s41467-022-34513-0>

contact

Service de presse de l'Institut Pasteur

ANNE BURLET-PARENDEL 01 86 46 79 32

MYRIAM REBEYROTTE 01 45 68 81 01

AURELIE PERTHUISON 01 45 68 89 28

presse@pasteur.fr