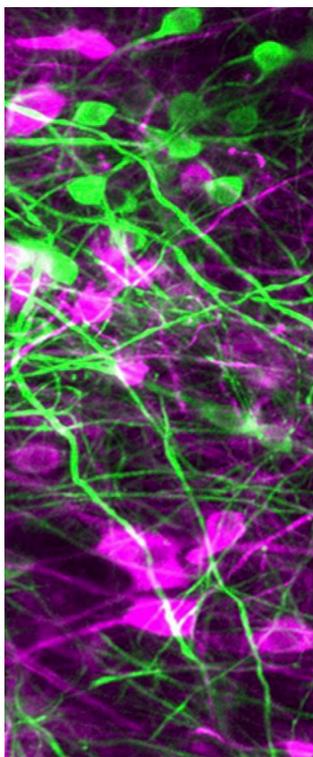




Avoir du nez, ça se travaille!

Le cerveau a la capacité d'identifier et de traiter des stimuli sensoriels très divers afin d'en construire une représentation mentale. Mais cette représentation se modifie-t-elle avec le temps ? Est-il possible d'apprendre à mieux trier et interpréter de tels stimuli ? En étudiant le système olfactif des mammifères, des neuroscientifiques de l'Université de Genève (UNIGE) ont découvert le rôle complémentaire de deux types différents de neurones dans le traitement des informations olfactives et la réorganisation cérébrale différente qui en découle selon le contexte. Après avoir démontré qu'il était possible, en modulant l'inhibition de certains réseaux neuronaux, d'augmenter la capacité à distinguer des odeurs similaires, ils expliquent aujourd'hui pourquoi le cerveau doit faire appel à différents types de cellules pour former, maintenir et remodeler les représentations des odeurs. C'est en effet leur combinaison qui permet à la fois de reconnaître et de distinguer des odeurs semblables. Des résultats à lire dans la revue *Neuron*.



Cellules mitrales (magenta) et à panache (vert) du bulbe olfactif de souris.
©UNIGE – laboratoire Carleton

Deux types de neurones coexistent dans le bulbe olfactif des mammifères: les cellules mitrales et les cellules à panache. Toutes deux reçoivent les mêmes stimuli sensoriels venant du nez, mais font ensuite suivre ces informations à deux régions corticales différentes. Pourquoi cette apparente redondance ? Ces deux types de cellules jouent-ils le même rôle dans la construction des représentations mentales des odeurs ? «Nous voulions comprendre comment la représentation des odeurs et la capacité de distinctions se modifient au cours du temps. Est-ce que les neurones impliqués sont toujours les mêmes? Peut-on modifier ces représentations ? Grâce à de nouvelles techniques de microscopie par fluorescence, nous avons pu visualiser précisément, et sur plusieurs jours, le niveau d'activité des neurones de souris exposées à une variété d'odeurs et ainsi observer si la représentation est stable dans une population cellulaire donnée», indiquent Alan Carleton et Ivan Rodriguez, professeurs respectivement au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine et au Département de génétique et évolution de la Faculté des sciences de l'UNIGE, qui ont dirigé ces recherches.

Les premières observations des scientifiques indiquent que lors d'expositions successives passives à différentes odeurs, le cerveau se réorganise à chaque fois, un peu comme si l'on voyait le même objet sous un angle légèrement différent. Ainsi, la perception reste stable – une odeur de banane reste une odeur de banane – mais au niveau cérébral, cette perception est régie par des réseaux cellulaires en constante modification. Par ailleurs, les cellules mitrales comme les cellules à panache répondent de la même manière aux odeurs. Cette

absence de différence notable traduirait le fait qu'elles reçoivent, au départ, les mêmes stimuli.

Des cellules spécialisées dans l'apprentissage

«Nous ne nous sommes pas arrêtés là», poursuit le Dr. Yoshiyuki Yamada, co-premier auteur de l'étude. «Pour savoir si ces représentations évoluent lorsque l'on apprend à distinguer et discriminer les odeurs, nous avons soumis nos souris à un apprentissage actif : elles recevaient une récompense lorsqu'elles parvenaient à distinguer des odeurs proches mais non identiques.» Comme ils s'y attendaient, les scientifiques ont observé une réorganisation cérébrale au cours de l'apprentissage. Lorsque l'animal apprend à discriminer les odeurs, les représentations au niveau des cellules mitrales sont de plus en plus différenciées. «Mais, à notre grande surprise, les cellules à panache, elles, ne montraient aucune modification associée à l'apprentissage», ajoute le Dr. Khaleel Bhaukaurally, co-premier auteur de l'étude.

Ainsi, les cellules mitrales et les cellules à panache se comportent différemment, mais uniquement en cas d'apprentissage actif. Malgré le fait qu'elles reçoivent toutes les mêmes informations, ce qu'elles en font est finalement différent. Toutefois le prix à payer lorsque l'on discrimine, c'est de perdre en partie la représentation initiale. Les cellules mitrales agissent donc sur la séparation des représentations, ce qui est essentiel pour pouvoir faire la différence entre des odeurs proches, tandis que les cellules à panache ont apparemment le rôle inverse de maintenir une similarité permettant de rattacher une odeur à un corpus d'odeurs déjà connu. «Lorsque vous sentez un vin, vous savez qu'il s'agit de vin, c'est le travail des cellules à panache. Mais avec de l'entraînement, vous parviendrez à en distinguer les subtiles différences grâce aux cellules mitrales», explique Alan Carleton. «C'est donc l'action combinée des cellules mitrales et à panache qui permet d'améliorer à long terme la discrimination des odeurs», conclut-il.

Retrouvez une vidéo qui explique cette recherche [ici](#).

contact

Alan Carleton

022 379 54 26

Alan.Carleton@unige.ch

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Service de communication

24 rue du Général-Dufour

CH-1211 Genève 4

Tél. 022 379 77 17

media@unige.ch

www.unige.ch