

Le rôle déterminant du sucre dans la mémoire à long terme

CERVEAU - Les travaux d'une équipe française sur la mouche éclairent les mécanismes de la consolidation de la mémoire

Au cours d'une session de travail ou de lecture un peu intense, vous vous êtes peut-être déjà retrouvé devant votre réfrigérateur, sans comprendre comment vous en étiez arrivé là. Il se trouve que ce phénomène de fringale après un effort intellectuel est bien identifié, mais encore mal interprété.

Les premières pistes de compréhension s'orientaient vers la satisfaction de besoins physiologiques. Pourtant, les variations de dépense énergétique lors du travail cognitif, réelles, sont insuffisantes pour justifier la consommation frénétique d'aliments. D'autres travaux proposent un système de « récompense compensatoire », dans lequel l'organisme rechercherait une satisfaction afin de gérer le stress engendré par l'effort intellectuel. Aucune des deux hypothèses n'est aujourd'hui privilégiée. Les deux processus, besoins

énergétiques ou plaisir, interviendraient à des degrés différents.

Les travaux d'une équipe du laboratoire Plasticité du cerveau, à Paris, dirigée par le neurobiologiste Pierre-Yves Plaçais (CNRS), contribuent à faire avancer le débat en reliant alimentation et mémoire. Leurs résultats, publiés dans la revue *Nature* le 25 mars, montrent que des neurones sensibles au fructose sont impliqués dans la mémoire à long terme chez la drosophile, une petite mouche des fruits très employée en recherche. « Notre équipe cherche à expliquer les phénomènes de consolidation de la mémoire olfactive », précise Pierre-Yves Plaçais. *Initialement, nous ne travaillions pas sur les réseaux cérébraux de la prise de nourriture.*

C'est donc un peu par hasard, comme souvent en science, que les auteurs ont constaté un lien entre ces deux zones du cerveau.

Dans une de leurs expériences, les chercheurs ont associé chez la mouche, lors de sessions répétées, une odeur avec une décharge électrique. Ce protocole pavlovien, qualifié d'apprentissage aversif, est destiné à conditionner l'animal sur le long terme, soit six heures pour une drosophile. Les scientifiques ont ensuite étudié l'activité des neurones sensibles à un nutriment, ici le fructose, chez ces mouches. Quand ils ont présenté du sucre à des mouches conditionnées mais repues, ils ont constaté une activité cérébrale similaire à celle de mouches qui avaient faim.

Autrement dit, la réponse neuronale des mouches conditionnées quand on leur présentait de la nourriture était une sensation de faim, sans qu'elles aient de besoin énergétique particulier. « *Au cours du conditionnement, un système se met en place, qui biaise la perception de l'état interne par le*

cerveau », détaille Pierre-Yves Plaçais. « *L'apprentissage aversif semble modifier l'activité des neurones sensibles au fructose de la même manière que le jeûne* », complète Emmanuel Périssé, chercheur (CNRS) à l'Institut de génomique fonctionnelle de Montpellier, qui n'a pas participé à ces travaux.

Nombreuses implications

Cette activité cérébrale, mesurée in vivo, s'est aussi traduite par un comportement similaire à celui de mouches affamées. En présence de sucre et d'agar-agar, un nutriment issu d'algues, les mouches conditionnées montraient une forte affinité pour le sucre, même quand elles avaient mangé au préalable. Cette première série d'expériences suggérait que le sucre joue un rôle déterminant dans la mémoire à long terme.

Pour confirmer cela, les neurobiologistes ont recherché les bases

moléculaires de ce comportement. Ils ont identifié une hormone particulière synthétisée par les neurones sensibles au fructose : la thyrostimuline (une hormone similaire à la thyroestimuline, ou TSH, qui contrôle la fonction thyroïdienne chez l'homme). Quand la production de cette molécule était bloquée, la capacité des mouches à consolider leur mémoire à long terme s'en trouvait altérée. Le lien était fait : le sucre active les neurones sensibles au fructose qui produisent une hormone essentielle à la mémoire.

« *Cette étude est vraiment novatrice par sa démonstration que des neurones de l'alimentation sont aussi impliqués dans la mémoire* », s'enthousiasme Giuseppe Gangarossa, professeur à l'université Paris Cité, qui n'a pas participé à l'étude. « *Ils ont vraiment montré de manière très précise un lien indirect entre une structure céré-*

brale liée à l'alimentation et la mémoire à long terme », ajoute Emmanuel Périssé.

« *Ces travaux vont participer à changer la manière dont on envisage la mémoire. Ce n'est plus une activité purement cérébrale, elle fait intervenir l'alimentation, et on peut imaginer des travaux sur les triglycérides ou le cholestérol* », envisage Giuseppe Gangarossa.

Mais aussi pour l'étude de certains comportements alimentaires. « *Curieusement, les auteurs ont constaté un effet de l'alimentation en sucre plutôt bénéfique vis-à-vis d'une mémoire traumatique* », souligne Emmanuel Périssé. De son côté, Giuseppe Gangarossa estime que ce travail soulève des questions quant aux « *conséquences cérébrales chez des personnes qui ne mangent pas à satiété, ou pour les personnes âgées* ». ■

RÉMI DUCASSE