

nismes d'action), D. Toran-Allerand a supposé que ces neurones cholinergiques (qui produisent un autre neurotransmetteur, l'acétylcholine) ont besoin d'estrogènes et de facteurs de croissance des nerfs pour fonctionner correctement. L'étude des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer a corroboré cette

hypothèse : ces personnes présentent des lésions des neurones cholinergiques et ont des concentrations cérébrales en acétylcholine faibles (la tacrine et le donepezil inhibent les enzymes qui détruisent l'acétylcholine).

Par ailleurs, on constate que les femmes sont plus souvent atteintes

de la maladie d'Alzheimer que les hommes. Quelques études ont montré que l'administration d'estrogènes réduit le risque de maladie d'Alzheimer, et qu'elle améliore la mémoire à court terme chez les femmes déjà atteintes et chez les femmes ménopausées sans troubles particuliers. Les effets protecteurs des estrogènes ne seront correctement établis que par l'étude clinique de très nombreuses femmes. Ces essais viennent de commencer : 6 000 femmes ont été recrutées dans le cadre d'un vaste programme américain, dont les résultats sont attendus pour 2 005 ; une autre étude est réalisée à l'Université Johns Hopkins, en collaboration avec l'Université Columbia et la clinique Mayo, sur 900 femmes qui ont, dans leur famille, des personnes atteintes.

Chez les hommes, la testostérone, hormone masculine, est partiellement transformée en estrogènes dans le cerveau. La concentration hormonale est quasi constante chez les hommes tout au long de leur vie, alors que la concentration en estrogènes diminue brusquement chez les femmes à partir de la ménopause. Des expériences ont montré que les estrogènes augmentent la mémoire à court terme et la mémoire à long terme chez les animaux des deux sexes, et que ces hormones protègent le cerveau contre les lésions provoquées par la manque d'oxygène au cours des infarctus cérébraux. Par conséquent, J. Simpkins et ses collègues recherchent des substances de type estrogènes, non féminisantes, qui pourraient être utilisées chez l'homme et qui pourraient réduire le risque de cancer associé aux

La madeleine de Proust

Il n'est guère surprenant que certaines odeurs déclenchent des souvenirs précis : le nerf olfactif est très proche du noyau amygdalien, le centre des émotions, et de l'hippocampe, le centre de certaines formes de mémoire.

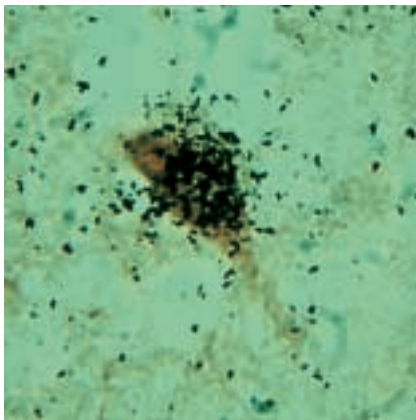
Pour savoir quel est le rôle des odeurs dans des situations d'émotion intense, Rachel Hertz, du Centre Monell, à Philadelphie, a testé des étudiants anxieux parce qu'ils s'apprêtaient à passer un examen. Elle a donné une liste de mots à mémoriser à un groupe de ces étudiants, dans une pièce où était diffusée une odeur ; elle a proposé la même liste à un autre groupe d'étudiants, placés dans une pièce sans odeur. Une semaine plus tard, ceux qui avaient été exposés à l'odeur se souvenaient deux fois mieux des mots de la liste que les autres étudiants.

Dans une autre expérience, R. Herz a essayé de déterminer si la mémoire évoquée par les odeurs était plus précise que la mémoire évoquée par d'autres signaux, par exemple des images. L'odeur n'augmente pas la précision, mais plutôt l'intensité émotionnelle du souvenir. Ainsi, si votre stimulant préféré est une épice ou un parfum particulier, dès que vous le sentirez, vos émotions l'emporteront sur votre réflexion.

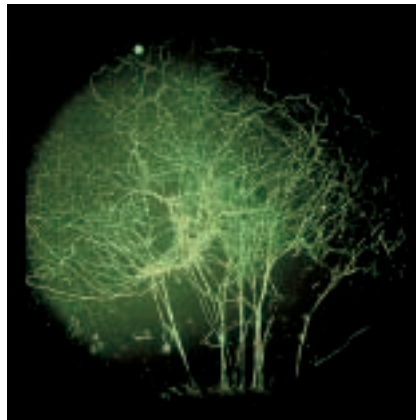


Patti Murray, Earth Scenes

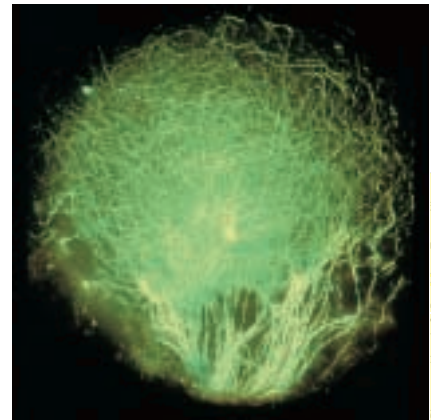
LA MENTHE POIVRÉE fait partie des odeurs qui stimulent la mémoire des émotions.



2. LES RÉCEPTEURS DES ESTROGÈNES et ceux du facteur de croissance des nerfs (les taches noires sur l'image de gauche) sont présents sur les mêmes neurones du cerveau basal, une région qui est endommagée chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Cette découverte montre que les estrogènes pourraient être indispensables au bon fonctionnement de cette région cérébrale (et



d'autres). En présence de faibles quantités d'estrogènes, les neurones se développent (au centre) ; des concentrations supérieures renforcent encore les arborescences neuronales (à droite). On évalue aujourd'hui l'intérêt des estrogènes dans la prévention de la maladie d'Alzheimer ou dans l'amélioration de la mémoire chez les femmes déjà atteintes par la maladie.



Photographies de C. Dominique Toran-Allerand

estrogènes chez la femme. Ces composés amélioreraient les fonctions cognitives, en même temps qu'ils protégeraient le système nerveux.

D'autres hormones participent aux mécanismes de la mémoire. Ainsi les hormones de stress, telles que les corticostéroïdes, potentialisent la mémoire. Plusieurs équipes étudient l'effet de ce type de vigilance sur la mémoire ; elles analysent le rôle spécifique des différentes hormones et cherchent comment appliquer les résultats de ces recherches à l'amélioration de la mémoire. Un essai clinique sur un bêtabloquant est en cours : cette substance semble atténuer les souvenirs déplaisants chez les personnes qui ont subi un traumatisme grave (les bêtabloquants sont utilisés dans le traitement de l'hypertension).

Les hormones de stress seraient bonnes pour la mémoire, mais dommageables pour l'organisme. C'est le cas pour d'autres substances, telle la caféine, qui améliore la vigilance, mais provoque parfois des troubles gastro-intestinaux. Les effets stimulants de la caféine seraient dus au blocage d'un des types de récepteurs de l'adénosine, un neuromédiateur dont l'une des actions serait de diminuer la vigilance.

Les bienfaits du sucre

Une tasse de café sucré serait encore plus efficace. Bien qu'en excès, il soit nocif, le sucre serait le meilleur des stimulants de l'intelligence. Les études menées sur le stress ont révélé le rôle du sucre : l'adrénaline, l'une des hormones libérées par le stress, déclenche une augmentation de la concentration sanguine en glucose. De plus, l'ingestion de sucre améliore la mémoire chez les rongeurs et chez l'homme, quel que soit l'âge. De même, le glucose améliore certaines performances cognitives chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou de trisomie. Toutefois les quelques études menées n'ont concerné qu'un nombre



3. LE CONTE est une tradition ancienne. Les poètes qui récitait les grandes épopées indiennes ou grecques n'avaient pas besoin de substances pour préserver la puissance de leur mémoire. On étudie néanmoins des composés qui agiraient sur des fonctions mnésiques spécifiques.

limité de personnes et elles restent à confirmer. On ignore encore si le glucose déclenche la production d'acétylcholine ou si c'est l'insuline (l'hormone pancréatique qui dégrade le glucose), plutôt que le sucre lui-même, qui favorise la mémorisation. Quoi qu'il en soit, quelques bonbons semblent recommandés.

De même, la nicotine améliore la mémoire à court terme. Comme d'autres substances du plaisir, c'est un analogue d'un neuromédiateur naturel : elle ressemble à l'acétylcholine et se lie à ses récepteurs, dits nicotiniques. En raison du rôle des neurones cholinergiques dans la maladie d'Alzheimer, certains biologistes se sont intéressés aux récepteurs nicotiniques. Après huit ans de recherches, E. Meyer et ses collègues ont synthétisé une substance qui s'est révélée être un puissant stimulant cognitif chez les quelques hommes jeunes et en bonne santé qui ont participé à l'expérience. Ce résultat était surprenant, car, généralement, les molécules efficaces chez les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer n'ont aucun effet chez les personnes normales.

Les neurobiologistes trouveront-ils un jour des dopants pour le cerveau ? De telles molécules ne risquent-elles pas de nous rendre dépendants ? Qui aura les moyens de les acheter ? Que signifiera la mémoire – et peut-être l'intelligence – si nous avons les moyens de la dominer ?

La perspective de soulager les personnes qui souffrent de déficits cognitifs est enthousiasmante. Celle d'augmenter de quelques points le quotient intellectuel d'une personne normale et en bonne santé qui aurait à accomplir certaines tâches semble envisageable. En revanche, si seules les personnes dont les revenus sont suffisants pouvaient se procurer des « pilules de l'intelligence », les inégalités sociales et économiques qui existent déjà seraient encore renforcées.

De telles molécules ne risqueraient-elles pas, en outre, de déclencher une lassitude intellectuelle ? Nous risquons de vénérer l'intelligence encore plus que nous ne le faisons aujourd'hui, mais de nous en servir encore moins. Selon Albert Einstein, « Nous devrions faire attention de ne pas faire de l'esprit notre dieu ; il a des muscles puissants, mais il n'a aucune personnalité. »

Marguerite HOLLOWAY est journaliste à la revue *Scientific American*.

Floyd E. BLOOM et Arlyne LAZERSON, *Brain, Mind and Behavior*, deuxième édition, W.H. Freeman and Company, 1988.

George JOHNSON, *In the Palaces of Memory : How we Build the Worlds inside our Heads*, Knopf, 1991.

Bruce S. MCEWEN et Harold M. SCHMECK, *The Hostage Brain*, Rockefeller University Press, 1994.

Peter J. WHITEHOUSE, Eric JUENGST, Maxwell MEHLMAN et Thomas H. MURRAY, *Enhancing Cognition in the Intellectually Intact*, in *Hastings Center Report*, vol. 27, n° 3, pp. 14-22, 1997.