

l'allèle epsilon 4 est présent chez environ 40 pour cent des malades atteints de la maladie d'Alzheimer.

L'allèle epsilon 4 accroît le risque de la maladie de différentes façons. Selon la première hypothèse, une même protéine transporte la forme epsilon 4 de la protéine et le peptide bêta-amyloïde, mais son affinité pour epsilon 4 est supérieure. Par conséquent, epsilon 4 est éliminé rapidement des espaces intercellulaires, tandis que le peptide bêta-amyloïde s'y accumule. Cette hypothèse est étayée par l'excès d'amas de peptide bêta-amyloïde chez les malades qui ont l'allèle epsilon 4 du gène de l'apolipoprotéine E. De surcroît, les malades qui ont à la fois une mutation du gène de la protéine bêta-amyloïde et l'allèle epsilon 4 développent une maladie d'Alzheimer beaucoup plus tôt que les personnes qui portent la même mutation du gène de la protéine bêta-amyloïde, mais ont un autre allèle du gène de l'apolipoprotéine E.

Les preuves accumulées démontrent que l'un des événements à l'origine de la maladie d'Alzheimer est une anomalie intervenant au cours de l'élaboration de la protéine bêta-amyloïde et du peptide bêta-amyloïde. Les anomalies résultant du clivage de la protéine bêta-amyloïde et de l'accumulation du peptide bêta-amyloïde commencent au tout début de la maladie, mais que se passe-t-il après ? Pourquoi la densité des plaques amyloïdes ne reflète-t-elle pas la gravité de la démence ? Les amas de peptide bêta-amyloïde sont-ils effectivement à l'origine de la démence ? Cette dernière question est au cœur des débats et des recherches depuis des années. Pour ma part, je pense que les anomalies de la protéine bêta-amyloïde et du peptide qui en est issu sont les mécanismes déclenchants, et que la série de réactions qui s'ensuit lèse les neurones, puis les détruit, ce qui aboutit à la démence. Un des derniers événements délétères serait l'apparition des amas neurofibrillaires.

De nouveaux traitements

Les découvertes biochimiques, moléculaires, génétiques, épidémiologiques et cliniques des dix dernières années ont amélioré notre compréhension de la maladie et ouvert la voie à de nouveaux traitements. Certains d'entre eux seront probablement issus des découvertes récentes sur les protéines tau, tandis que des substances agissant sur la protéine bêta-amyloïde et sur le peptide toxique sont déjà utilisées pour la recherche de traitements.

Par exemple, certains biochimistes mettent au point des composés qui bloqueraient la bêta ou la gamma-sécrétase et inhiberaient ainsi la formation du peptide bêta-amyloïde destructeur. D'autres visent à diminuer les effets nocifs du peptide créé. Les propriétés antioxydantes de la vitamine E ou des médicaments anti-inflammatoires non stéroïdiens, tel l'ibuprofène, diminueraient les effets toxiques du peptide bêta-amyloïde.

D'autres encore s'efforcent de réduire l'accumulation du peptide grâce à des colorants, par exemple le rouge Congo, qui s'insèrent dans les plaques amyloïdes, les brisant de l'intérieur.

L'équipe de Dale Schenk, de la Société *Elan Pharmaceuticals*, a découvert que chez des souris atteintes d'une forme de maladie d'Alzheimer (elles présentent des plaques amyloïdes, mais pas d'enchevêtrements de protéines tau), un vaccin qui utilise le peptide bêta-amyloïde réduit le nombre de plaques. En d'autres termes, les défenses immunitaires s'activent pour attaquer les amas de peptide bêta-amyloïde et s'en débarrasser.

Quel que soit l'avenir de ces traitements, l'existence de plusieurs voies de recherche est réconfortante. Les informations capitales recueillies sur les étapes de la maladie et sur les différents acteurs biochimiques offrent aux biologistes une vue «panoramique» de la maladie.

Peter SAINT-GEORGE-HYSLOP dirige le Centre de recherches sur les maladies neurodégénératives de l'Université de Toronto.

P. ST GEORGE-HYSLOP, G. YU et al. *Nicas-trin Modulates Presenilin-Mediated Notch/glp-1 Signal Transduction and β APP*

Processing, in *Nature*, vol. 407, pp. 48-54, 7 septembre 2000.

W. MARKESBURY, *Neuropathology of Dementing Disorder*, Arnold, 1998.

R. TERRY, R. KATZMAN, K. BICK et S. SISO-DIA, *Alzheimer Disease*, seconde édition, Lipincott, Williams et Wilkins, 1999.



**Congrès général de la Société
Française de Physique
Strasbourg - 9/13 juillet 2001**

Conférences plénières :
**J.-P. BOUCHAUD, P. CHOMAZ,
E. CLEMENT, Y. COUDER,
G. GERBER, C. GIRARD,
J.T. HYNES, F. IACHELLO,
B. RAVEAU,
V. RUHLMANN-KLEIDE**

Une séance plénière sera consacrée à
l'enseignement de la physique.

Thèmes des mini-colloques

Traitement quantique de l'information.
Biophysique à l'échelle de la molécule unique.
Orientations futures pour les sources de lumière.
Nanoélectronique.
Nanomatériaux, nanostructures, nanotechniques.
Matériaux aux conditions extrêmes.
Physique à l'échelle de la cellule.
Physique appliquée en médecine.
Dynamique et écoulement des fluides particuliers : dispersion, émulsions, mousses, granulaires secs ou humides.
Fric-tion et tribologie : de la physico-chimie de la surface à la mécanique.
Structure nucléaire et structure nucléonique : du noyau au plasma gluon-quark.
LEP, SUSY et nouvelle dimension de l'espace.
Accélérateurs à forte intensité et sources multiapplications.
Astrophysique.
Matériaux bifonctionnels.
Séance ouverte d'affiches.

Le formulaire d'inscription, disponible sur la toile à l'adresse donnée ci-dessous, est à renvoyer à :

Congrès Louis Pasteur, SFP 2001
19, rue du Maréchal Lefebvre
67100 Strasbourg
Mail : Congres@adm-ulp.u.strasbg.fr

La date limite d'envoi des inscriptions et résumés, pour les communications ou affiches, est le 15 mars 2001.

Informations complémentaires :
<http://www-sfp2001.c-strasbourg.fr>

La perception subliminale

LUDOVIC FERRAND • JUAN SEGUI

La perception non consciente d'images ou de sons modifie notre comportement. Toutefois, qu'on se rassure, les manipulations mentales à des fins commerciales ou électorales par messages subliminaux sont impossibles.

En mai 1988, la France s'émeut. Alors que la campagne présidentielle bat son plein, une polémique éclate : le générique du journal télévisé d'Antenne 2 laisse apparaître pendant quelques dixièmes de secondes une image de François Mitterrand, parmi d'autres photos. L'opposition crie à la manipulation subliminale. La Commission nationale de la communication et de la liberté, ancêtre du Conseil supérieur de l'audiovisuel, demande le retrait du générique.

Plus récemment, pendant la dernière campagne électorale américaine, les partisans de Al Gore accusent les républicains d'avoir introduit un message subliminal dans une publicité télévisée qui vantait les mérites de Georges Bush. Un démocrate a levé le lièvre, après avoir analysé plan après plan la publicité, par curiosité. Elle contenait une image imperceptible, où le mot *rats* apparaissait en grand sur l'écran, au moment où Georges Bush taxait les démocrates de bureaucrates.

De telles polémiques surgissent régulièrement depuis qu'une controverse éclata en 1958 et fit grand bruit. Un publicitaire affirma alors que la présentation subliminale des slogans *Mangez du pop-corn* et *Buvez du Coca-Cola* pendant les projections d'un film dans un cinéma augmentait considérablement l'achat de ces produits. Des psychologues reproduisirent l'expérience, mais toujours sans succès. En 1962, le publicitaire avoua la supercherie, menée à des fins commerciales. Malgré la confession de la fraude, cette

histoire a marqué beaucoup d'esprits, qui associent, à tort, perception inconsciente et manipulation.

Jusqu'aux années 1950-1960, pour beaucoup, tout était encore simple : les notions de perception et de conscience étaient intrinsèquement liées. Autrement dit, toute perception, visuelle ou auditive, était nécessairement consciente. Le psychologue Norman Dixon, de l'Université de Londres, formulait ainsi cette opinion très répandue : «Quand les lumières ou les bruits deviennent trop faibles, je cesse d'être conscient de leur existence. Pour moi, ils n'existent pas. S'ils n'existent pas, ils ne peuvent pas m'influencer.» Ces affirmations ont été remises en cause quand, dans les

le cerveau peut percevoir, et même être influencé par des événements qui, pour l'esprit, restent non conscients. Au volant d'une voiture par exemple, vous percevez une multitude d'informations dont vous n'avez pas conscience, mais qui sont cruciales pour la conduite. Vous ne faites pas attention au piéton sur le trottoir, tandis que s'il ébauchait un pas pour traverser la route, vous freineriez aussitôt.

Les grands-pères du non conscient

L'idée selon laquelle nous pouvons être influencés par des événements dont nous ne sommes pas conscients a émergé en 400 avant notre ère, avec Démocrite, Platon et Aristote ; puis Montaigne l'a aussi évoquée 20 siècles plus tard. De tous les philosophes qui ont fait allusion à la perception non consciente, aucun n'a été plus explicite que Gottfried Leibniz qui, en 1704, écrit dans son *Essai sur l'entendement humain*, que «des centaines d'indications nous permettent de conclure qu'à chaque moment existe en nous une infinité de perceptions, non accompagnées par la conscience [...]».

L'hypothèse d'une vie mentale non consciente a une histoire bien antérieure aux théories de Sigmund Freud. Le physiologiste allemand Hermann Helmholtz a, en 1867, défendu l'idée que la perception est déterminée en grande partie par des déductions non conscientes qui reposent sur la connaissance du monde et sur la mémoire des expériences passées. Par exemple, dans



années 1950-1960, la communauté scientifique a commencé à s'intéresser aux mécanismes du langage, de la mémoire, des émotions et de la perception, qui étaient jusque-là jugés hors du champ de leurs recherches. En outre, les méthodes expérimentales ne cessaient de progresser et aujourd'hui, on sait que

un zoo, il suffit d'entrevoir le bout d'une trompe pour reconnaître un éléphant. Dans les années 1950, Jerome Bruner, psychologue de l'Université de New York, et ses contemporains, ont élaboré la théorie *New Look* et trouvé des arguments en faveur de la perception subliminale. Ils ont montré, par exemple, que ce que nous voyons dépend non seulement de ce qui existe réellement, mais aussi d'autres facteurs personnels, tels les motivations et les attentes. Dans une de leurs expériences, ils ont présenté des mots ou des objets très rapidement par une technique de masquage (voir la figure 2). Le sujet est placé devant un écran d'ordinateur, qui affiche une image composée de lignes entremêlées : c'est un masque. Puis, l'écran présente une autre image très rapidement, le stimulus, puis réapparaît le même masque qu'au début de l'expérience. Si l'image-stimulus est affichée suffisamment rapidement, le sujet ne la détecte pas. Il n'a même pas conscience qu'une autre image que le masque lui a été présentée. À mesure que la durée d'affichage à l'écran augmente, le sujet devient capable de détecter l'image, puis de la reconnaître. En mesurant la durée minimum d'exposition d'un stimulus pour qu'il soit reconnu, ou le temps de réponse

du sujet, Jerome Bruner et ses collègues ont découvert que les mots tabous sont plus difficiles à percevoir que les mots neutres, car l'anxiété provoquée par le mot tabou entraîne la mise en place d'un mécanisme de défense qui interfère avec la perception consciente du mot tabou.

Les mesures des durées expérimentales gagnent en précision depuis les années 1960. Avec l'encéphalogramme, les neurophysiologistes enregistrent aussi l'activité électrique du cerveau des sujets pendant les expériences. Aujourd'hui, ils disposent d'appareils encore plus élaborés, comme l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. La perception subliminale a gagné en crédit grâce à ces progrès. C'est une perception non consciente, où le sujet dit ne pas avoir conscience de l'existence de stimulus, qui, pourtant, modifie son comportement. On ne peut détecter la perception subliminale, par définition non consciente, qu'en observant ses conséquences sur le comportement.

De nombreux psychologues ou biologistes n'acceptent guère que l'homme puisse être influencé par des signaux qu'il ne perçoit pas consciemment. Cet acharnement n'est pas

sans rappeler le scepticisme des théoriciens qui défendaient l'idée que la Terre était plate face aux tenants d'une Terre ronde ! De nombreuses expériences montrent pourtant sans ambiguïté l'existence de la perception subliminale. L'une des plus frappantes a été menée par Lawrence Weiskrantz, de l'Université d'Oxford, en 1997. Il a étudié des personnes, qui, à la suite d'un accident vasculaire cérébral, sont incapables de voir dans une zone déterminée de leur champ visuel ; du moins n'ont-ils pas conscience d'y percevoir quoi que ce soit. Pourtant, ces personnes répondent, dans certaines conditions, à des stimulus présentés dans la partie aveugle de leur champ visuel. Par exemple, on leur demande de pointer du doigt l'emplacement d'un stimulus lumineux qui apparaît n'importe où devant eux. À chaque fois que le point lumineux s'allume, ils le montrent du doigt... et ils y parviennent même quand le point est situé dans la partie aveugle.

1. POLÉMIQUES : Cette image, *RATS* (même signification qu'en français), a fait scandale aux États-Unis lors de la dernière campagne présidentielle. Elle est extraite d'une publicité en faveur de George Bush, où elle apparaissait juste au moment où il évoquait les démocrates et si rapidement qu'elle était imperceptible pour les téléspectateurs... Tentative de manipulation mentale ? Ce scandale a eu un précédent en France. En mai 1988, en pleine campagne présidentielle, l'opposition a dénoncé la présence d'une image subliminale de François Mitterrand dans un générique sur une chaîne publique (*dans le «2» de «a2»*). Durant les campagnes électorales, la tentation de manipuler les foules est grande. La suspicion est au moins aussi forte. Pourtant, les psychologues sont catégoriques : ces images peuvent exercer un effet subliminal, mais d'une durée inférieure à 200 millisecondes. Pas le temps de se rendre aux urnes !

