

**Zeitschrift:** Générations : aînés  
**Herausgeber:** Société coopérative générations  
**Band:** 33 (2003)  
**Heft:** 10

**Artikel:** Les neurosciences à la conquête de notre cerveau  
**Autor:** Prélaz, Catherine / Muller, Dominique  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-827613>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

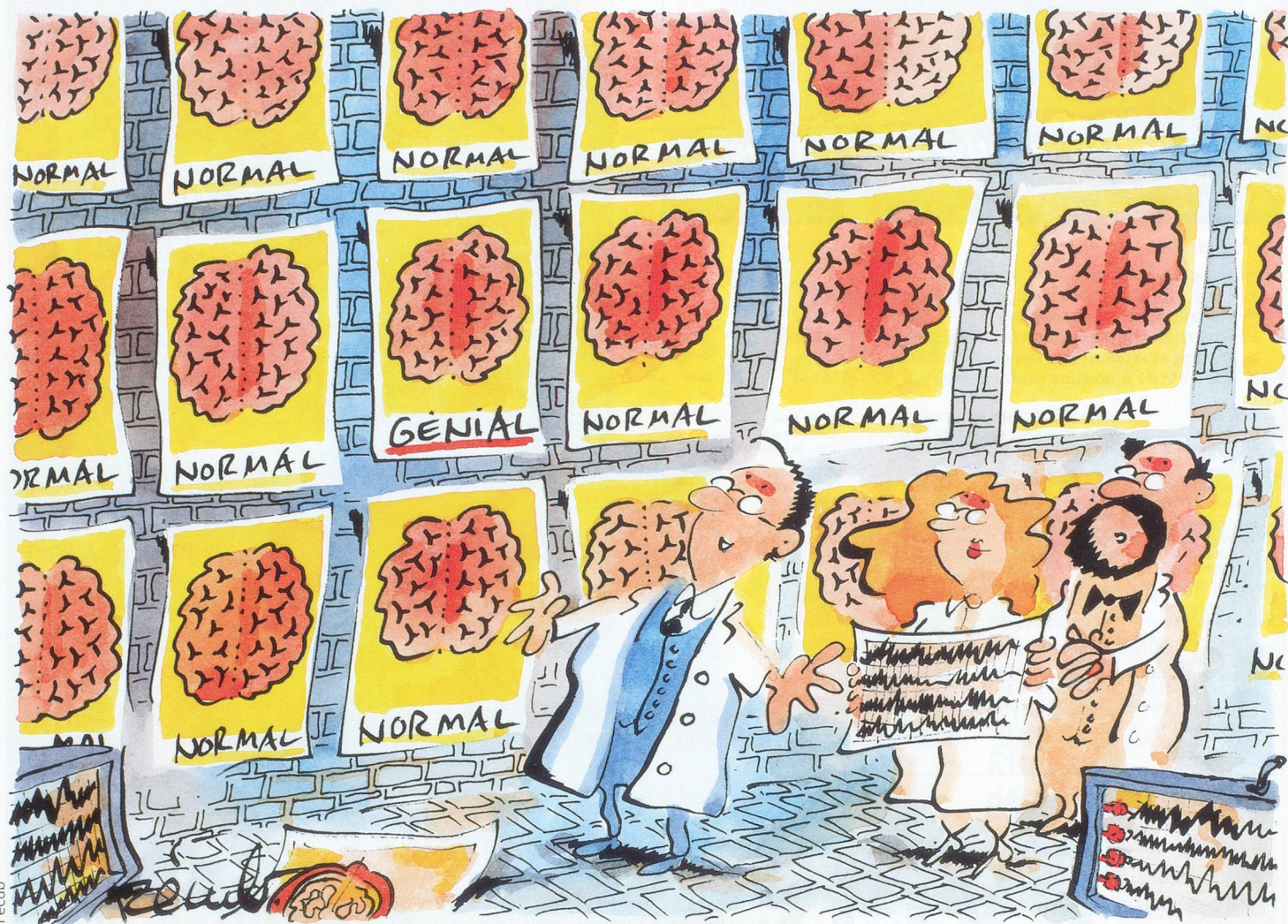
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



■ Depuis une vingtaine d'années, les neurosciences connaissent un développement sans précédent. Elles passionnent un large public curieux d'en savoir plus sur le fonctionnement de notre cerveau, ses capacités mais aussi les causes de ses dégénérescences.

## Les neurosciences à la conquête de notre cerveau

**M**édecin engagé dans la recherche fondamentale, féru des mécanismes de communication entre les cellules nerveuses, Dominique Muller enseigne la pharmacologie et les neurosciences à l'Université de Genève. Avec lui, nous avons voulu décrypter les raisons de cet engouement pour les neurosciences et les portes qu'elles ouvrent vers une meilleure compré-

hension du cerveau, de ses capacités, mais aussi des troubles qui peuvent l'atteindre... sans négliger l'insondable part de mystère qui demeure, puisque la biologie n'explique pas tout. Parler du cerveau, c'est évoquer la pensée, la conscience... et l'on s'éloigne alors de la médecine et de la science pour se rapprocher de la philosophie, voire de la spiritualité.

– Comment expliquez-vous que les neurosciences connaissent actuellement un tel succès ?

– Les neurosciences ont déjà une longue histoire derrière elles. Elles ont eu pour pionniers l'Espagnol Ramon y Cajal, le découvreur du neurone, mais encore les morphologistes et les physiologistes du début du 20<sup>e</sup> siècle, qui se sont consacrés à l'étude des mécanismes

de l'influx nerveux. Cependant, c'est dans les années quatre-vingt que les neurosciences se sont plus largement développées, avec les nombreux spécialistes se passionnant pour ce domaine. La mise à disposition de techniques nouvelles, en particulier l'imagerie cérébrale, a permis d'aller beaucoup plus loin au niveau de la recherche.

#### – Les neurosciences sont-elles réellement accessibles à un public non spécialisé ?

– Comprendre comment notre cerveau fonctionne, c'est aussi un peu comprendre qui l'on est. C'est pour cela que les neurosciences passionnent tant de gens. Il s'agit

d'un domaine dans lequel nous avons encore de grands questionnements : comment je fais pour penser, pour mémoriser ? Qui suis-je ? Ai-je une âme ou ce que je suis ne dépend-il que de petites cellules qui fonctionnent à un moment donné ? Des questions philosophiques, éthiques et spirituelles apparaissent immédiatement derrière n'importe quel problème concernant le cerveau.

#### – A quel niveau de réponse peut-on parvenir, en dépassant le cadre biologique ?

– Nous devons rester extrêmement prudents, car nous n'en sommes encore qu'aux balbutiements. Cependant, une majorité de chercheurs se rendent compte aujourd'hui que les aspects biologiques – le fonctionnement des cellules nerveuses, leur organisation, leurs propriétés – sont responsables de nos comportements dans notre vie de tous les jours. Notre humeur, nos sentiments sont contrôlés et finement régulés par des processus biologiques. Il n'y a évidemment pas que cela qui entre en jeu, mais les découvertes actuelles renforcent l'idée que notre système nerveux est capable de choses tout à fait extraordinaires. Quant à se prononcer sur l'existence de l'âme, la science n'est pas capable aujourd'hui d'amener le moindre élément de réponse.

### La conscience

#### – Quels sont les grands questionnements sur lesquels se penchent aujourd'hui les neurosciences ?

– Une des questions majeures qui est en train d'émerger et qui va susciter beaucoup d'intérêt est celle de la conscience. Qu'est-ce que la conscience ? Lorsqu'on est attentif à quelque chose, lorsqu'on a une perception de quelque chose, que l'on est conscient de cette perception et que l'on veut par exemple y réagir, cela

implique une communication entre différentes régions du cerveau. Or, il y a seulement vingt ans, nous n'avions pas la moindre idée de ce qui pouvait se passer. Aujourd'hui, nous pouvons au moins faire des hypothèses, grâce à un certain nombre de progrès qui nous permettent par exemple de comprendre le fonctionnement individuel et particulier de certains neurones, de voir comment leur activité est organisée, de constater qu'ils communiquent avec d'autres cellules de manière bien codifiée. A ce niveau, les techniques d'imagerie

**«Comprendre comment notre cerveau fonctionne, c'est aussi comprendre qui l'on est.»**

permettent de visualiser le cerveau en action, de détecter dans une situation particulière quelles sont les régions qui sont activées. Des mécanismes biologiques sont à l'origine de la conscience. Ils ne nous permettent pas encore d'expliquer ce qu'est la conscience, mais cela nous donne une porte d'entrée.

#### – Remet-on en question une ancienne idée d'un cerveau au fonctionnement plutôt figé ?

– Il est vrai que nous avons, il y a vingt ans, une vision assez statique des cellules nerveu-

ses. Nous pensions que nous conservions les mêmes cellules toute notre vie, avec une diminution régulière de leur quantité. Aujourd'hui, nous avons une vision beaucoup plus dynamique. Nous savons que de nouveaux neurones peuvent être créés, qu'ils sont capables de croître, d'étendre leur prolongements, de contacter de nouvelles cellules. Notre cerveau est même capable de mécanismes de réparation, ce qui suggère un énorme potentiel d'adaptation.

### La mémoire

#### – Un autre domaine, celui des sciences cognitives, semble très lié aux neurosciences. Qu'en est-il ?

– Ces deux domaines sont en effet assez proches. Les sciences cognitives cherchent à comprendre comment on apprend, comment on connaît quelque chose, comment on en est conscient. La mémoire en est un domaine particulièrement important. La faculté de mémoriser est une propriété de notre cerveau qui lui confère toutes ses capacités impressionnantes. Sans la mémoire, on ne ferait pratiquement rien. On constate avec la maladie d'Alzheimer combien la situation devient dramatique lorsqu'un cerveau n'est plus du

## Espoir pour les seniors

L'avenir des neurosciences se fera à deux niveaux.

Au stade théorique et de la recherche, il s'agit de mieux connaître toutes les grandes fonctions de base de notre cerveau, comment elles sont mises en place, quels sont les prérequis pour que ces fonctions puissent émerger ou exister. Cela concerne la conscience, l'attention, la mémoire, le problème du sommeil, celui de l'éveil...

Au niveau médical, beaucoup de maladies touchent le cerveau et se révèlent très invalidantes. «Toute la question du vieillissement, des dégénérescences – Alzheimer, Parkinson et tous les troubles psychia-

triques liés – seront un sujet d'étude de plus en plus important, précise Dominique Muller. Un des objectifs majeurs des neurosciences vise à identifier exactement quels sont les neurones, les régions du cerveau responsables de ces troubles, afin de tenter d'empêcher les dégénérescences.»

Ce spécialiste des neurosciences se montre plutôt optimiste. «Dans un délai de vingt ans, nous aurons certainement un ensemble de solutions nouvelles pour plusieurs de ces maladies. Concernant la maladie de Parkinson, nous avons identifié des gènes, des protéines responsables.

Nous avons des hypothèses sur les causes de cette dégénérescence, des traitements nouveaux sont en voie d'élaboration ou de test et vont pouvoir se concrétiser.» Concernant la maladie d'Alzheimer, le chemin sera encore long. «Nous sommes moins avancés, mais nous avons tout de même identifié là aussi des gènes et des protéines participant d'une manière ou d'une autre à cette dégénérescence. D'ici une dizaine d'années, les processus physiologiques responsables de la maladie seront vraisemblablement identifiés, ce qui ne veut pas dire que nous saurons l'empêcher.»

tout capable de mémoriser. Depuis quelques années, des progrès impressionnants ont été réalisés dans la compréhension de la mémorisation: quelles structures du cerveau y participent, comment et à quel moment elles interviennent, comment des réseaux de neurones s'efforcent de stocker de l'information. Nous avons même découvert quels sont les récepteurs, les molécules, les protéines exprimées par ces cellules et qui sont directement nécessaires au processus de mémorisation.

## – Quels sont les espoirs liés à de telles découvertes, par exemple dans le traitement de la maladie d'Alzheimer?

– Nous savons que si une structure précise du cerveau, le cortex de l'hippocampe, est détruite ou altérée, les troubles de la mémoire sont extrêmement importants. Ces cellules doivent travailler pour permettre la mémorisation. On a identifié leurs récepteurs et leurs neurotransmetteurs. Par le biais de la pharmacologie, on peut essayer d'agir sur les processus de mémorisation en modulant l'activité de ces récepteurs. Des expériences sur des souris ont montré qu'elles sont incapables de mémoriser correctement si on élimine des protéines-clés, en revanche elles sont

capables d'un meilleur apprentissage si on a renforcé des processus que l'on pense importants pour la mémoire. Nous avons maintenant de quoi titiller un peu, au niveau moléculaire, les propriétés à la base de la mémoire, par la production de médicaments ou de molécules spécifiques.

## – Cela signifie-t-il que l'on pourrait non seulement freiner la perte de mémoire, mais aussi augmenter les capacités moyennes de la mémoire humaine?

– Il s'agit de deux cas distincts. La perte de mémoire dans le cas d'Alzheimer est liée à la dégénérescence d'un certain nombre de neurones, parmi lesquels précisément ceux qui participent à la mémorisation. Notre objectif est d'essayer d'identifier pourquoi ces neurones dégèrent afin d'éviter leur dégradation. Pour cela, il n'est pas nécessaire de comprendre ce qu'est réellement la mémoire.

Dans l'autre cas, il peut être question d'améliorer une mémoire partiellement déficiente, en raison par exemple du vieillissement du cerveau. Avec l'âge, les capacités d'adaptation de notre cerveau ont tendance à diminuer, avec des conséquences sur la mémori-

sation. Il faut cependant préciser que la perte de mémoire est souvent très faible: beaucoup de gens âgés ont des capacités de mémorisation qui restent de bonne qualité.

On peut imaginer trouver des solutions thérapeutiques qui permettraient d'accroître, non pas de manière systématique mais dans certaines circonstances, la capacité d'attention et de concentration afin d'améliorer la mémorisation. C'est du reste un enjeu important pour l'industrie pharmaceutique, qui travaille au développement de molécules à cet effet.

## – Sera-t-il possible de «doper» sa mémoire à volonté?

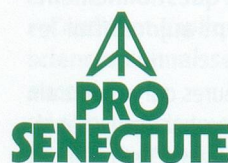
– Le problème, c'est que l'on n'utilise pas nos capacités de manière optimale. En principe, n'importe qui est capable de mémoriser. Mais pour cela, il faut pouvoir concentrer l'information importante au bon moment et la faire entrer dans un cycle de mémorisation. Il s'agit d'un processus largement dépendant de l'attention. Or, incontestablement, certaines drogues favorisent l'attention. Les personnes qui fument affirment que cela les aide à se concentrer. En effet, la nicotine est une substance qui active certains types de neuro-

## PUBLICITÉ



## Romaine Jean, journaliste, présentatrice du 19:30

« D'anciens collègues, à la retraite, me disent vivre la meilleure tranche de leur vie, celle où l'on peut prendre le temps d'échanger, de lire, de flâner, de vivre. Le temps est un bien si précieux lorsque l'on est dans le monde du travail! »



*Vieillir, un art de vivre*

Pro Senectute, secrétariat romand, Simplon 23, 1800 Vevey 1,  
tél. 021 925 70 10, fax 021 923 50 30, internet: [www.pro-senectute.ch](http://www.pro-senectute.ch)

nes et des processus favorables à la mémorisation. Si la nicotine est un exemple de substance pouvant améliorer concentration et attention, elle a beaucoup d'autres désavantages qui font qu'elle n'est pas à recommander. Mais je pense qu'on aura à disposition, dans un avenir pas trop lointain, des substances aux résultats similaires, voire meilleurs et sans effets secondaires, qui permettront à notre cerveau d'exploiter au mieux toutes ses capacités.

## Biologie et psychologie

– **Peut-on imaginer des moyens non pharmacologiques de mieux faire travailler notre cerveau ?**

– Nous sommes distraits par tellement d'événements qu'il est difficile pour notre cerveau de se concentrer sur les plus importants. Pour pallier cette dispersion, certains entraînements et apprentissages peuvent aussi se révéler efficaces. La psychiatrie et la psychologie utilisent de tels mécanismes pour permettre aux gens de trouver des solutions à leurs problèmes, qui sont des problèmes psychologiques ou de comportement. Jusqu'à présent, on ne comprenait pas très bien comment cela se passait. On en a maintenant une interprétation : psychiatrie et psychologie interviennent dans le vécu du patient et dans la compréhension qu'il a de lui-même, en modifiant la façon dont il utilise les différentes régions de son cerveau pour résoudre un problème. Il y a probablement un substrat biologique à ces apprentissages qui sont de nature psychologique.

– **Grâce aux neurosciences, est-on plus conscient aujourd'hui d'une réelle interaction entre le psychologique et le biologique ?**

– C'est en effet un progrès énorme. Il y a trente ans, lorsque je débutais mes études, les aspects psychiatriques étaient considérés comme totalement indépendants de la biologie, sans aucune interaction. Aujourd'hui, on admet que de très nombreux troubles psychiques sont liés à des problèmes biologiques. A titre d'exemple, la dépression, la schizophrénie ont vraisemblablement une cause biologique, certaines cellules ne parvenant pas à fonctionner normalement. Tout l'enjeu pour les chercheurs consiste à comprendre exactement pourquoi. Les progrès de la génétique mettent clairement en évidence qu'il y a une relation directe entre la biologie et la psychiatrie, qu'une grande partie de ce que l'on est – ou de ce que l'on pense être – est liée à des fonctionnements biologiques.

## Lectures pour aller plus loin

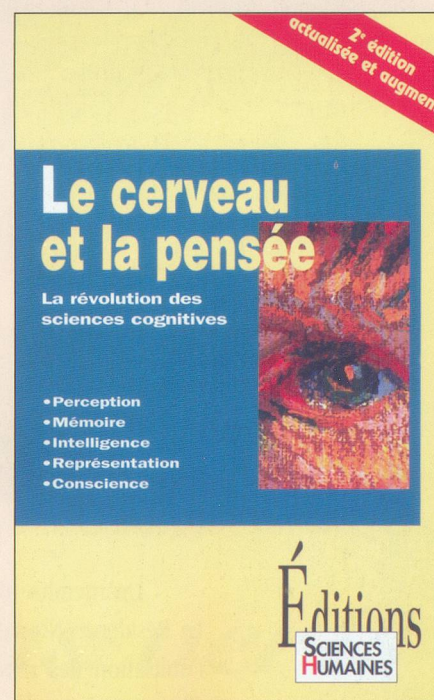
»» *L'Homme neuronal* de Jean-Pierre Changeux, Hachette Pluriel Références ou en version originale chez Fayard (plus lisible !) paru il y a tout juste vingt ans, a ouvert la voie des neurosciences au grand public. Tout à la fois passionnant, pointu et accessible, cet ouvrage explique très bien ce que l'on sait du fonctionnement de notre cerveau, mais il dresse aussi tout l'historique, édifiant, des recherches faites par l'homme sur un organe fascinant qui demeure aujourd'hui encore mystérieux. Pour Platon déjà, l'âme avait son siège dans le cerveau...

»» *Le Cerveau et la Pensée*, Editions Sciences Humaines, contient une foule d'articles parus dans la revue Sciences Humaines. Les meilleurs spécialistes des sciences cognitives y sont rassemblés. Une excellente introduction se penche sur ce qu'est la pensée, suivie d'une petite histoire des sciences cognitives. La perception, la mémoire, l'intelligence, la conscience : tous les grands thèmes cognitifs n'auront bientôt plus de secrets pour vous.

»» Pour une entrée dans l'univers des sciences cognitives sous l'angle critique, Jean-Gabriel Ganascia leur consacre un exposé suivi d'un essai : *Les Sciences cognitives*, chez Flammarion, collection Dominos. L'auteur est à la fois informaticien et philosophe,

ce qui lui donne un regard particulier sur ce domaine qu'il place au croisement des sciences de l'information, des sciences du vivant et des sciences de l'homme.

»» En complément, *Psychologie cognitive* de Rui Da Silva Neves, Armand Colin, collection Synthèse, propose une bonne synthèse sur la mémoire, sur le fonctionnement en réseau des neurones, pour mieux comprendre ce que l'on nomme les fonctions mentales supérieures.



– **Le célèbre ouvrage de Jean-Pierre Changeux, *L'homme neuronal*, donne une vision de l'homme purement basée sur le biologique. Est-ce aussi la vôtre ?**

– C'est la vision que nous avons au stade où nous en sommes actuellement. Nous sommes confrontés au problème de comprendre ce que pourraient être des propriétés émergentes de l'activité de certains neurones. A la base, tout ce que l'on est peut probablement être expliqué par la biologie. Cependant des cellules développent des propriétés nouvelles et il nous est difficile de comprendre comment les relier au reste de la biologie, ou dans quelle mesure elles sont indépendantes. A

l'heure actuelle, la recherche ne peut tout simplement pas entrer en matière. D'un point de vue scientifique, c'est un domaine un peu tabou, l'un des problèmes majeurs étant que le sujet d'expérience devient l'être humain, avec tous les problèmes éthiques que cela pose. Aucune expérience sur des animaux ne permet d'aller aussi loin dans les aspects psychologiques du fonctionnement de notre cerveau.

Propos recueillis  
par Catherine Prélaz