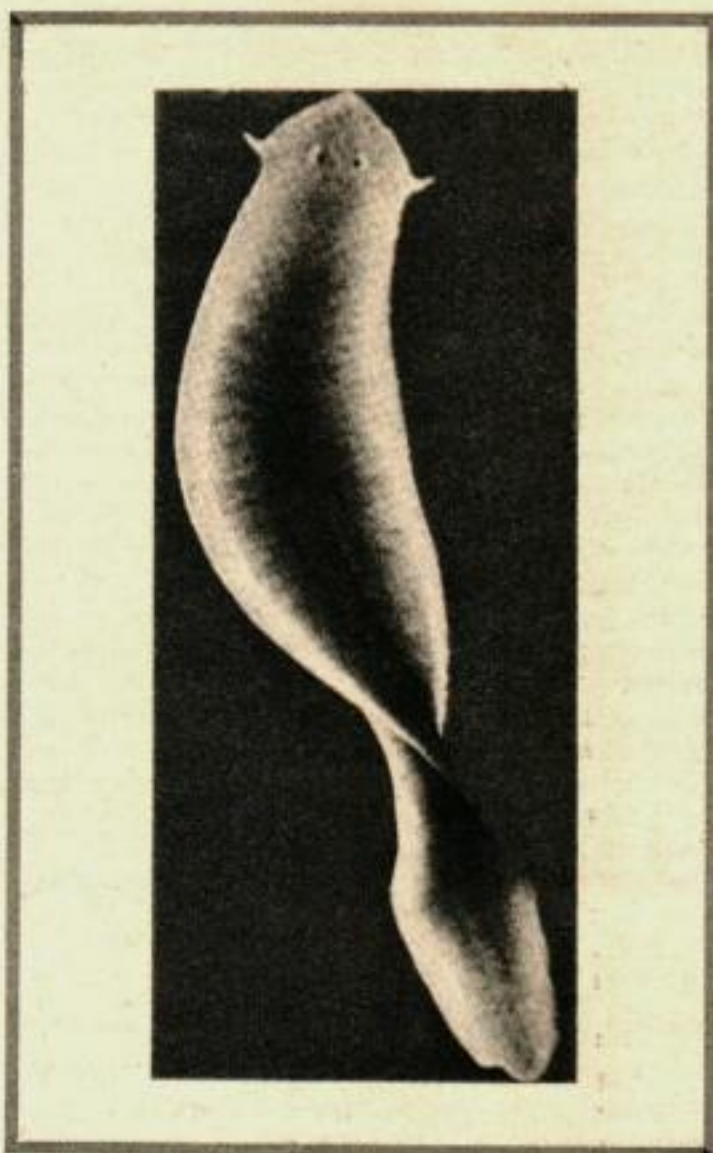


Peut-on transférer la mémoire par injection ?

Lorsqu'un ver plat non dressé mange un ver plat dressé, il semble qu'il soit capable de « digérer » un peu du dressage. Les théories impliquées sont hérétiques pour les psychologues orthodoxes, une guerre sainte scientifique se déclare autour de cette théorie

par B. Frisch



LES savants du Laboratoire National de Brookhaven perdaient une guerre des nerfs contre des vers plats aquatiques de 2,5 cm de long. Les planaires devaient rester dans un plat de terre cuite pour recevoir un choc électrique périodique. Au lieu de cela, ils grimpaient hors de l'eau et se perchaient sur les bords.

« Il a fallu deux jours pour que les planaires apprennent à éviter les chocs électriques », dit le Dr William Corning.

« Il nous a fallu deux semaines et beaucoup d'argent pour trouver le moyen de les en empêcher. »

Le Dr Corning, psychologue actuellement à l'université Fordham, ne craint pas de perdre la face si c'est à l'avantage des planaires. Son histoire est un des épisodes de la bataille contre les savants qui ne veulent pas entendre parler de transfert de mémoire ou de savoir, le transfert d'un peu du savoir de l'animal A à l'animal B obtenu en faisant absorber à l'animal B de la matière cérébrale de l'animal A.

Les psychologues ont été entraînés dans la controverse, qui a atteint le niveau d'une guerre sainte. La minorité, estimée par certains à 10 % des psychologues, est considérée par la majorité comme un groupe d'hérétiques à la vraie religion, poursuivant une théorie plus conforme à leurs désirs qu'à la réalité. Les partisans du transfert se considèrent comme

émancipés de la peur de détruire de vieilles doctrines, résultat possible de leurs recherches.

Les planaires peuvent-elles apprendre ?

Les transferts de mémoire ont été découverts en expérimentant sur les planaires. Quelques critiques prétendent que tout d'abord les planaires ne peuvent pas apprendre. Comment pourraient-elles par conséquent se transmettre des facultés apprises ?

« En réalité, affirme le docteur Corning, il y a peu de doute au sujet de leur possibilité d'apprendre. »

Il est possible que ce soit l'animal le plus primitif capable d'apprendre. En 1953, Robert Thomson et James McConnell, étudiants diplômés en psychologie de l'université du Texas, commencèrent des recherches concernant la capacité d'apprendre des planaires, ces animaux étant les seuls parmi les plus simples à posséder des synapses (connections entre les cellules nerveuses) comme les animaux plus complexes et à avoir dans sa tête une concentration de cellules nerveuses appelée ganglion, pouvant être considérée comme un cerveau primitif. Thompson et McConnell voulaient étudier une théorie nouvelle à l'époque, tendant à prouver que la mémoire est constituée d'un circuit de neurones organisé par une conductibilité aisée entre certains synapses.

Ils placèrent les planaires dans un baquet rempli d'eau et allumèrent une forte lampe électrique pendant trois secondes accompagnée d'un choc électrique pendant la dernière seconde. Pendant la durée du choc, les planaires contractèrent leurs muscles, raidissant leurs corps. Répétant l'expérience, il découvrirent que bientôt les planaires se contractèrent au seul effet de la lumière.

En 1956, le Dr McConnell se rendit à l'université du Michigan, où il est maintenant professeur à l'Institut de Recherche de Santé Mentale. Là, il convainquit d'autres chercheurs de l'intérêt de la poursuite des expériences que Thomson et lui-même avaient commencées. Ils dressèrent des planaires, les coupèrent en deux et attendirent que les morceaux reforment deux vers complets. Ils testèrent alors leur réaction à la lumière. Les têtes d'origine avec leur nouvelle queue, se souvinrent, comme le Dr McConnell l'attendait. Les nouvelles têtes poussées sur les vieilles queues se souvinrent aussi. Cela, le Dr McConnell ne s'y attendait pas. Il suggéra au groupe de chercheurs, que la mémoire n'était pas contenue dans le cerveau de la planaire, en totalité, mais qu'elle était le résultat d'un changement biochimique prenant place dans l'ensemble du corps de l'animal.

Vieilles ou nouvelles, les têtes se souvenaient...

Pour vérifier cette idée, ils coupèrent d'autres planaires dressées, jetèrent les queues et attendirent que de nouvelles queues repoussent. Puis ils coupèrent les nouvelles queues et laissèrent repousser les têtes. Ils obtinrent des animaux entièrement nouveaux et qui se souvenaient...

Vers cette époque, le Dr McConnell entendit parler de la théorie du docteur Holger Hyden, neurobiologiste de l'université de Göteborg en Suède, qui suggérait que la mémoire pouvait être constituée de molécules d'acide ribonucléique (ARN). Les longues molécules d'acide déoxyribonucléique (ADN) dans le noyau de la cellule, contiennent le code complet de l'animal. Des copies sous forme de molécules d'ARN se répandent dans les cellules et programment la production des protéines. Le Dr Hyden pensait que les expériences extérieures, tout comme l'ADN pouvaient codifier l'ARN à l'intérieur des neurones. Il devait plus tard réviser cette théorie.

Destruction des molécules de mémoire

Avant que le Dr McConnell ait pu essayer la théorie de l'ARN sur ses planaires, deux savants de l'université de Rochester le battirent sur le poteau. Le Dr Corning et le Dr E.R. John coupèrent des planaires dressées en deux et les laissèrent se régénérer, les unes dans de l'eau ordinaire, les autres dans de l'eau additionnée de ribonucléase, un enzyme qui détruit l'ARN. Les vieilles têtes avec des nouvelles queues se souvinrent pourtant. Mais les nouvelles têtes qui avaient poussées sur les vieilles queues dans la ribonucléase avaient

oublié. Une explication possible est que la ribonucléase avait détruit les molécules de mémoire.

Finalement, l'idée vint au Dr McConnell que si la mémoire était conservée chez la planaire sous forme chimique, il pourrait transférer la mémoire en transférant le produit chimique. La manière la plus facile de réaliser ce transfert serait de faire manger une planaire par une autre. Sous-alimentée, la planaire devient canibale, particulièrement si la victime est handicapée. Leur manière d'avaler la nourriture d'un seul morceau assurait de garder intactes les molécules d'ARN.

Des morceaux de planaires dressées furent données en nourriture à des vers affamés et non dressés, qui furent ensuite soumis au test de la lampe. Ces vers et trois autres groupes similaires apprirent exceptionnellement vite, comme s'ils avaient avalé un peu du dressage des autres.

Le rapport de l'expérience en 1962 stupéfia les savants. Les objections ne tardèrent pas à se faire jour, d'autres chercheurs n'ayant pas réussi à répéter l'expérience du Dr McConnell. Une des raisons de ces insuccès, pense le Dr Corning est un manque d'expérience en ce qui concerne les planaires. Elles ont de petites particularités qu'il faut prendre le temps de connaître. Par exemple, de la vase dans leur récipient diminue leur sensibilité à la lumière. Si on les garde dans l'obscurité, elles deviennent aveugles. Un des expérimentateurs remarquant que la réponse au test d'une planaire s'était brusquement arrêtée, s'aperçut que le ver se divisait. Le Dr Corning déclara que tester une planaire à ce moment était aussi peu valable que de se précipiter dans une salle d'accouchement pour faire passer à la patiente un test de quotient intellectuel.

Les planaires, sujets d'expériences inhabituels

Il est possible qu'une partie de l'opposition acharnée contre les expériences pratiquées sur les planaires provienne d'un attachement de certains chercheurs envers des animaux de laboratoires plus conventionnels tels les rats et souris utilisés dans les recherches sur le comportement. Quelques personnes, déclare-t-il semblent penser que les expériences sur les animaux sont sans valeur si ces animaux n'ont pas de queue.

Beaucoup de psychologues, continue le Dr Corning, sont opposés à ce que leurs confrères étudient le fonctionnement physique du cerveau, ils considèrent que seuls les effets du fonctionnement du cerveau, c'est-à-dire le comportement devrait être étudié par eux. Plutôt que de se limiter ainsi, argue le Dr Corning, « un psychologue devrait être le plus instruit des hommes de science, et ce n'est pas le cas. »

Cela n'a probablement pas amélioré les rapports entre le Dr McConnell et les conservateurs, quand il publia un petit ouvrage irrévrencieux intitulé « The worm Runner's Digest » (Le Digest de l'éleveur de vers). La deuxième partie du volume est consacrée à l'humour

Une conférence sur les transferts de mémoire attira une foule de savants, chercheurs et étudiants à la réunion annuelle de l'A.A.A.S. (Association Américaine pour le Progrès de la Science).

scientifique. La première partie contient des rapports sur les recherches sur les planaires, dont certains sont publiés plus tard dans des journaux plus sérieux.

Il est toujours possible que le Dr McConnell se soit trompé. En tout cas, les docteurs Walter Moore et Henry Mahler, spécialistes de chimie célebrale à l'université d'Indiana, déclarèrent au cours d'une conférence en 1964, « Les expériences sur les planaires sont actuellement remises en question. »

L'année suivante, un des hommes qui avait travaillé avec le Dr McConnell, le Dr Allan Jacobson, balaya une objection, mais en provoqua de nouvelles, après avoir été nommé professeur de psychologie à l'U.C.L.A. (Université de Californie Los Angeles). Il expérimenta sur des rats au lieu des planaires. A la suite d'un déclic, une dose de nourriture tombait dans la mangeoire du rat. Le rat finit par apprendre à se rendre à sa mangeoire dès qu'il entendait le déclic. Les rats sujets de l'expérience furent tués, la partie centrale de leur cerveau extraite et l'ARN en fut retiré. Cet ARN fut ensuite injectée dans la cavité abdominale de rats non préparés. Chaque rat fut testé 25 fois pour voir s'il se rendait à sa mangeoire en entendant le déclic. Sur les sept rats utilisés pour l'expérience et n'ayant pas reçu l'ARN, il y eut en tout trois réponses au déclic. Parmi les sept rats ayant reçu l'ARN deux réagirent au déclic 10 fois. Il semblait à nouveau que l'ARN transmettait la mémoire.

Transferts entre espèces

Puisqu'il avait été possible précédemment de transmettre la mémoire d'une planaire à une autre, au moyen d'extraits d'ARN, le Dr Jacobson et ses collaborateurs pensèrent qu'il était peut-être possible de transférer d'une espèce à une autre au moyen d'ARN. Ils tentèrent des transferts entre Hamsters et rats et réussirent.

Une chose cependant demeurait dans l'ombre, transféraient-ils une capacité d'apprentissage ou l'apprentissage même auquel le premier animal avait été soumis ? Pour le vérifier, ils dressèrent deux groupes de rats. Un groupe recevait une ration de nourriture après un déclic, les autres après l'éclair d'une lampe. Des rats non dressés reçurent de l'ARN extrait des cerveaux des deux groupes. Leur réponse aux signaux fut la même que celle des animaux dont ils avaient reçu l'extrait d'ARN. Il semblait donc parfaitement clair que la mémoire ou les choses apprises pourraient être transférées d'un animal à un autre, même d'une espèce à une autre, et que le transfert était spécifique et probablement par le biais de molécules de mémoire de l'ARN.

Mais ce qui semblait solide vers la fin de

1965, allait être encore sujet à controverse à la fin de 1966. Pendant l'année écoulée, plus de 30 tentatives indépendantes de répéter les expériences du Dr Jacobson échouèrent. Des chercheurs qui avaient échoué 18 fois dans la répétition de ces expériences aux universités de Californie, de Berkeley, Yale, McGill, Mit, Albert Einstein, Squib Institute for Medical Research et Rutgers, se rassemblèrent pour publier un rapport fracassant. Le résultat est que « McConnell, Jacobson et leurs partisans sont constamment poussés à rechercher de nouvelles preuves, à mesure que leurs expériences sont réfutées... feuilletant les pages de SCIENCE, dans une atmosphère émotionnelle », déclare le Dr Stephen Rose, biochimiste à l'Imperial College de Londres.

La pression de l'opposition

Les quelques chercheurs qui avaient obtenu les mêmes résultats que le docteur Jacobson commencèrent à sentir la pression de l'opposition. « A un certain moment, nous nous trouvâmes pratiquement seuls du côté positif, dit le docteur Frank Rosenblatt, de l'université Cornell. Si nous avions voté entre nous, nous aurions probablement abandonné. Cependant, nous étions trop occupés par nos expériences pour trouver le temps de nous consulter à ce sujet. »

Quelques partisans de la théorie du transfert rencontrèrent des difficultés quand ils voulurent faire publier leurs rapports par un journal scientifique. Le docteur Jacobson, après avoir essuyé un refus de la part de « Science », le journal de l'Association américaine pour le progrès de la Science (A.A.A.S.), présenta son rapport à une publication britannique d'un prestige comparable, « Nature », qui l'accepta.

Le débat est ouvert

Telle était la situation lorsqu'une conférence sur les transferts de mémoire s'ouvrit pendant la réunion annuelle de l'A.A.A.S., en décembre dernier à New York. Lors de la première séance, toutes les places furent occupées et des auditeurs durent se tenir debout le long des murs ou assis sur le plancher devant l'estrade. La séance suivante dut se dérouler dans une salle plus vaste. Il est certain que tous les auditeurs n'étaient pas des chercheurs dans ce domaine, comme l'observa un étudiant diplômé dont la thèse de doctorat portait sur les transferts. La plupart des membres anciens de la faculté découragent les jeunes de faire des recherches sur les transferts.

« Pourquoi en sommes-nous toujours à nous demander si le phénomène existe ? » a de-

(Suite page 116)