

d'Oxford au cours des années 1920 grâce à une avancée technique considérable. Et les résultats obtenus par Eccles, tout comme ceux de ses adversaires neurophysiologistes américains, étaient en faveur de la neurotransmission électrique. Comment, alors, imaginer un autre scénario ?

RENCONTRE CAPITALE AVEC KARL POPPER

L'histoire est faite d'imprévus et se nourrit autant de sciences et d'idées que d'argent, de politique et de mariages. En 1937, Eccles prend la décision de retourner en Australie, pour deux raisons. D'abord, il peine à obtenir des crédits de recherche ; ensuite, il estime que les Alliés tardent à faire front contre la montée du nazisme. De là il s'installe en Nouvelle-Zélande, en 1943, suivant le conseil de son épouse néo-zélandaise. Il poursuit alors ses recherches sur les potentiels synaptiques dans la moelle épinière à l'université de Dunedin, en Nouvelle-Zélande. Et, là encore, il acquiert une belle notoriété en défendant la théorie électrique. Pour l'instant, tout porte encore à croire que cette théorie ne fera que s'affermir. Mais c'est compter sans une rencontre décisive.

L'un de ses collègues, Steve Kuffler, émigré hongrois, introduit Eccles dans les cercles de réfugiés d'Europe en Australie, puis en Nouvelle-Zélande. Parmi ceux-ci, un philosophe viennois d'ascendance juive, Karl Popper. Popper est philosophe des sciences. Selon lui, aucune théorie scientifique ne peut être tenue pour vraie une fois pour toutes parce qu'elle aurait été vérifiée par des expériences. Une théorie n'est scientifique que si elle prend la forme d'un énoncé qui peut être non pas vérifié, mais réfuté...

Eccles, en quête de critères pour trancher la polémique sur la nature de la neurotransmission, est sensible à cette vision. Il invite Popper en 1945 à donner une série de conférences dans sa faculté. Puis, suivant sa méthode, il s'attache dès lors à présenter ses idées théoriques de manière à ce qu'elles semblent résister aux procédures expérimentales classiques de réfutation. Il propose notamment une théorie chimique faisant intervenir des ions chlorure – théorie réfutable expérimentalement, car il est possible de remplacer les ions chlorure par d'autres ions et d'observer si la transmission de l'influx est modifiée ou non.

Or au sein même de son laboratoire, Kuffler et son jeune collègue Bernard Katz mènent des

L'expérience décisive menée par Eccles se déroula le 20 août 1951. L'accouchement ce même jour de l'épouse de Jack Coombs, l'un des collègues d'Eccles, la retarda quelque peu.

M. et Mme Coombs sont heureux de vous faire part de la naissance de leur fille.

M. Eccles, se joint à eux et a le regret de vous annoncer le décès de son hypothèse électrique.

➤ recherches visant à tester directement la théorie chimique de la neurotransmission à la jonction neuromusculaire (où les neurones moteurs de la moelle épinière sont reliés aux fibres musculaires dont ils commandent les contractions). Kuffler et Katz testent le rôle de molécules dans la transmission de cet influx nerveux, et ils utilisent pour cela une technique proche de celle de l'ennemi juré, Dale. Et voilà qu'à la surprise générale, à force de vouloir contredire la théorie de la maison, ils y arrivent ! Stupeur : leurs résultats sont en accord avec la théorie chimique.

QUAND UNE THÉORIE S'EFFONDRE

Eccles ne peut plus faire machine arrière, puisqu'il a lui-même formulé ses propres idées de façon à ce qu'elles soient réfutables. Il accepte donc cette réfutation de la théorie électrique. Du moins pour la neurotransmission musculaire. Mais pour le fonctionnement des neurones du cerveau, il campe sur sa position du « tout-électrique ». Il croit pouvoir respirer, car il est pour l'instant impossible de mettre en œuvre à l'intérieur du cerveau les méthodes de mesure pharmacologiques utilisées par Kuffler et Katz, du fait qu'on ne connaît pas encore les neurotransmetteurs des neurones cérébraux. Mais cela ne suffira pas à le préserver du mouvement qui est en marche, car une innovation technique va mettre à bas son édifice.

Depuis 1950 s'est engagée une course internationale afin de tester la théorie chimique. Une nouvelle méthode a vu le jour : enregistrer les variations de potentiel électrique des neurones de part et d'autre de leur membrane au moyen d'une fine microélectrode de verre. Implantée dans le neurone, cette électrode possède un orifice d'un diamètre d'un demi-micromètre et permet de mesurer la valeur exacte du potentiel électrique interne du neurone en se faisant une idée des échanges d'ions impliqués.

La course qui s'est engagée dans le monde pour savoir qui sera le premier à réaliser de tels enregistrements s'apparente, par l'ampleur des révolutions neuroscientifiques qu'elle suscitera ultérieurement, à la « course à l'espace » qui s'engage entre les États-Unis et l'URSS à partir de 1957. Entre ces deux courses, il y a certes une différence d'échelle. Mais en biologie, comme Eccles le soulignera plus tard, il n'y a pas encore de *big science*, une science organisée à l'échelle internationale par la coopération de grandes institutions, et tout se fait encore à l'échelle de petits laboratoires, avec des recherches dont les conséquences ne sont cependant pas moins importantes pour l'humanité.

Eccles s'engage dans cette course d'une façon qui lui ressemble : il propose à un de ses adversaires de venir travailler dans son laboratoire... Cet Archibald McIntyre construit alors un dispositif pour enregistrer des neurones à

l'aide de microélectrodes en verre. Eccles met un peu de temps à comprendre tout l'intérêt de cette technique, mais il finit par se dire que s'il arrivait à enregistrer la différence de potentiel électrique entre l'intérieur et l'extérieur d'un neurone, par exemple un motoneurone de la moelle épinière d'un chat, il serait à même de réfuter l'une des théories de la neurotransmission en enregistrant le signe de la déflexion du potentiel lors d'un phénomène d'inhibition.

Dès qu'il comprend cela, et avec son goût de la compétition, Eccles veut à tout prix participer à cette course. Lui que l'on surnomme à Dunedin « Synaptic Jack », le spécialiste mondial des synapses, ou encore « The Great White God » en raison de sa puissance et de son ardeur au

CES SCIENTIFIQUES QUI SE CRITIQUAIENT EUX-MÊMES

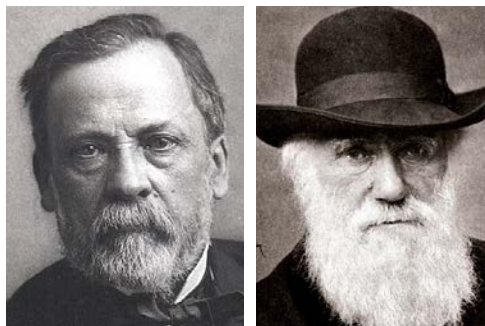
Un des exemples les plus célèbres de pensée qui lutte contre elle-même pour s'approcher de la vérité est celle de Charles Darwin. Dans sa construction de la théorie de l'évolution, le célèbre naturaliste confia l'inconfort que lui causait sa propre découverte, car elle remettait en cause l'idée de la création biblique. Fils de pasteur, marié à une fervente pratiquante, Darwin expliqua avoir tenté de trouver des failles dans sa propre théorie, mais avoir finalement dû y renoncer et accepter le verdict de l'observation et de la raison.

Un autre grand esprit et grand nom de la science, Louis Pasteur, invitait ses collaborateurs à défier ses vues en cherchant des preuves expérimentales contraires aux

siennes. Toujours au cours de ces mêmes années, le physiologiste Claude Bernard, considéré comme le père de la médecine expérimentale, était marqué quant à lui par une forme d'indifférence à la pérennité des théories scientifiques. Il rappelle en cela la philosophie de Karl Popper, pour qui aucune théorie scientifique digne de ce nom n'est définitive. Son caractère scientifique se reconnaît même au fait qu'elle est formulée de façon à pouvoir être invalidée – et donc éventuellement remplacée par une autre.

Ce principe de pensée est à l'opposé de la croyance, qui admet une vérité comme définitive et n'envisage pas de la remettre en question selon les éléments d'observations ou d'argumentation contraires. La démarche mentale d'autoréfutation est donc le fruit d'une véritable discipline et d'un apprentissage, dont dépend – l'histoire des sciences nous le montre – le progrès des idées et des techniques dans une société. Une leçon à méditer, à l'ère d'Internet où l'on peut facilement croire à toutes sortes de théories, notamment conspirationnistes, sans avoir le réflexe de les passer au crible de l'esprit critique.

J.-G. B.



Pasteur et Darwin sont deux exemples de génies scientifiques qui cultivait l'esprit d'autocritique. Le premier en demandant à ses élèves de trouver des preuves contre sa théorie, le second en les cherchant lui-même...