

Prix Nobel de physique

Des systèmes quantiques de quelques atomes et photons

Serge Haroche, professeur au Collège de France et chercheur au Laboratoire Kastler Brossel, à Paris, qui dépend de l'École normale supérieure, du CNRS et de l'Université Pierre et Marie Curie, et David Wineland, chercheur de l'Institut américain des étalons et de la technologie (NIST) à Boulder, aux États-Unis, ont reçu le prix Nobel de physique pour leurs travaux expérimentaux sur l'optique quantique. Le comité Nobel a souligné leur contribution essentielle dans la conception de dispositifs permettant de contrôler et mesurer des systèmes quantiques dont les applications vont des horloges de précision à l'élaboration de futurs ordinateurs quantiques.



Une cavité formée de deux miroirs supraconducteurs (donc ultraréfléchissants) se faisant face permet de piéger des photons sur une longue durée.

S. Haroche et ses collègues ont, en particulier, conçu des systèmes de cavités supraconductrices contenant quelques photons piégés par deux miroirs ultraréfléchissants se faisant face. La technique mise en place par S. Haroche permet d'obtenir l'information sur les photons par un changement d'état d'atomes injectés dans la cavité, sans détruire les photons. Ce dispositif a permis d'étudier le phénomène de décohérence, c'est-à-dire le passage d'un comportement quantique d'un système, qui peut être dans une superposition d'états – comme le chat à la fois mort et vivant de l'expérience de pensée du physicien autrichien Erwin Schrödinger – à un comportement classique. Avec

ces expériences, S. Haroche a aussi démontré la possibilité de manipuler des états quantiques dans des cavités supraconductrices, manipulations que certains physiciens cherchent à exploiter pour réaliser des ordinateurs quantiques.

Les expériences de D. Wineland et ses collègues sont complémentaires de celles de S. Haroche. Le physicien américain a conçu des pièges à ions, dont il contrôle, avec précision, l'état quantique grâce à des photons. D. Wineland a ainsi pu mettre en place des opérations élémentaires de calcul quantique, à la base d'un futur et encore hypothétique ordinateur quantique.

→ S. B.

<http://bit.ly/UHHum9>

Prix Nobel de médecine

Des cellules réinitialisées

Les deux lauréats, le Britannique John Gurdon et le Japonais Shinya Yamanaka, ont découvert que l'on peut obtenir des cellules souches, encore non différenciées, à partir de cellules adultes déjà spécialisées. Leurs travaux bousculent ce que l'on pensait des cellules souches et élargissent les possibilités d'utilisation de ces dernières. Aujourd'hui, on peut obtenir de telles cellules souches en reprogrammant « simplement » des cellules adultes.

Dans les années 1960, J. Gurdon, de l'Université de Cambridge, révéla que la spécialisation des cellules est réversible. Un ovocyte d'amphibien dont il avait remplacé le noyau par celui d'une cellule intestinale s'est correctement développé en un animal adulte. Cette méthode a ensuite été appliquée pour cloner des animaux, le premier étant la brebis Dolly, en 1997. Au début des années 2000, S. Yamanaka, de l'Université de Tokyo, s'est affranchi du transfert de noyau. Il a reprogrammé des cellules adultes de souris en cellules souches en y introduisant quatre gènes grâce à des rétrovirus. Ces cellules souches sont dites induites et notées iPS (pour *Induced pluripotent stem cells*). Le résultat a été reproduit chez l'homme en 2007. Mais les cellules manipulées deviennent parfois cancéreuses, les gènes s'insérant aléatoirement dans le génome et certains étant des inducteurs de tumeurs. Aujourd'hui, la méthode a été améliorée : on peut limiter la cancérogenèse, et n'insérer qu'un seul gène au lieu de quatre.

Les cellules iPS sont si prometteuses que Ian Wilmut, le père de Dolly, a renoncé au clonage pour se consacrer à ce nouveau domaine.

→ L. M.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2012

Prix Nobel de chimie

Les récepteurs à protéines G

Comment nos cellules perçoivent-elles l'environnement ? En grande partie grâce aux « récepteurs couplés aux protéines G » (notés RCPG) dont la structure a été élucidée par les deux lauréats, les Américains Robert Lefkowitz et Brian Kobilka. Il s'agit de récepteurs insérés dans la membrane des cellules et qui transmettent de l'information de l'extérieur vers l'intérieur.

Lorsqu'un signal extérieur (protéine, petite molécule messagère, phéromone, ion, voire photon) s'associe au récepteur, la forme de ce dernier est modifiée : sa partie intracellulaire peut alors se lier à une protéine dite G. Cette association a pour conséquence le remplacement d'une molécule de GDP (de la famille de l'ATP et à qui l'on doit le nom de protéine G) par une autre, nommée GTP. C'est la première étape d'une cascade de réactions qui conduit à la réponse de la cellule au signal.

R. Lefkowitz, de l'Institut médical Howard Hughes, s'intéresse depuis les années 1960 aux récepteurs. Son équipe a identifié plusieurs RCPG, dont ceux qui reconnaissent l'adrénaline et la noradrénaline. Dans les années 1980, elle recrute B. Kobilka, aujourd'hui à l'Université Stanford, pour qu'il isole le gène d'un RCPG (un récepteur β -adrénergique) chez l'homme. La séquence de ce gène étant étonnamment proche de celle correspondant à un récepteur photosensible de l'œil, les récipiendaires du prix purent en déduire que les RCPG constituent une grande famille de protéines aux structures et aux mécanismes de fonctionnement très voisins. Aujourd'hui, environ la moitié des médicaments, par exemple les bêtabloquants, auraient pour cible directe ou indirecte les RCPG !

→ L. M.

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2012

POINT DE VUE

Attention à la notion de culture en politique !

Qu'est-ce que la notion de culture ? Utilisée abondamment par les politiciens de tous bords, elle s'est vidée de son sens scientifique pour prendre un tour polémique.

Régis MEYRAN

Depuis quelques années, une notion issue des sciences sociales a fait son entrée dans la sphère politique : la culture. Aujourd'hui, la tendance se renforce à travers presque tout l'ensemble du spectre politique : certains promeuvent la « culture française » ou défendent les « valeurs culturelles françaises et européennes » pour lutter contre le « malaise identitaire des Français », d'autres parlent d'« insécurité culturelle »... Ainsi a-t-on pu entendre récemment que le double meurtre d'Échirolles, fin septembre, pouvait s'expliquer par les particularités culturelles des banlieues. Dans tous ces cas de figure, le mot devient envahissant et son usage de plus en plus imprécis.

La notion de culture (*Kultur*) fut inventée au milieu du XIX^e siècle par des philologues allemands à la suite des travaux de Wilhelm von Humboldt, dans une optique à la fois nationaliste et antiraciste. Elle caractérisait au départ la « communauté spirituelle » (*Volksgeist*) formée par le peuple allemand, en particulier grâce à l'usage de la langue – sorte d'inconscient collectif supposé représenter l'esprit d'un peuple, et véhiculant un découpage particulier de la réalité. Or, au cours du développement de l'anthropologie comme science autonome, entre la fin du XIX^e siècle et jusqu'à la moitié du XX^e, avec chronologiquement Edward Tylor en Angleterre, Franz Boas aux États-Unis et Claude Lévi-Strauss en France, cette notion a été remaniée pour décrire les particularités des sociétés exotiques et traditionnelles, autrefois qualifiées de « primitives ».

Ces sociétés, qui ont tendance à disparaître de même que leurs langues et leurs productions matérielles ou intellectuelles, vivaient dans un temps cyclique, centré sur les mythes et les rites traditionnels. Il s'agit bien entendu d'un modèle théorique, mais des écarts existent indéniablement entre ces peuples à historicité lente (« sociétés froides » comme les nommait Lévi-Strauss) et la majorité des peuples contemporains, vivant dans un temps linéaire et dans un espace globalisé (« sociétés chaudes »). Quoi qu'il en soit, les anthropologues conviennent aujourd'hui par commodité, à la suite de Tylor, qu'une culture (traditionnelle) est constituée d'un ensemble de savoirs, de croyances, d'arts, de morale, de lois et,

AU RISQUE D'AMBIGUÏTÉ,
voire de contresens, les politiques
devraient relire Lévi-Strauss
et Hoggart ou, *a minima*,
éviter ce terme !

à la suite de Lévi-Strauss, qu'elle s'organise en système cohérent, à l'image des langues.

Mais l'histoire de cette notion continue dans la seconde moitié du XX^e siècle, car elle est réutilisée par la sociologie, cette science qui analyse les phénomènes sociaux dans le monde occidental contemporain, c'est-à-dire dans les sociétés que n'étudient classiquement pas les ethnologues. On peut repérer alors deux utilisations. Pierre Bourdieu distingue la culture des dominants et celle des dominés – les premiers disposant d'un capital à la fois matériel, social et culturel (les façons de se tenir, de parler...)

leur permettant de perpétuer leur domination sur les autres groupes sociaux – les « dominés ». L'autre utilisation fait suite aux travaux de l'anthropologue anglais Richard Hoggart sur la « culture du pauvre » dans les années 1950. Selon lui, contrairement à une idée reçue, le peuple, usant de scepticisme ou de cynisme, sait prendre ses distances par rapport aux produits de masse qu'il consomme, en les adaptant aux valeurs de sa propre classe sociale ; en d'autres termes, il s'approprie la culture de masse et la transforme en une culture de classe. Ses recherches ont lancé les *cultural studies*, un mouvement universitaire qui a mis du temps à être reconnu en France, proposant l'étude des cultures « dominées » (aussi nommées subcultures), c'est-à-dire l'ensemble des règles de conduite qui caractérisent des petits groupes souffrant d'une faible reconnaissance sociale ou subissant des discriminations : on parle alors d'une culture des pauvres, d'une culture ouvrière, de cultures régionales ou encore des cultures des populations récemment immigrées.

Toutefois, toutes ces « cultures » ne sont pas des notions comparables. Dans la conception anthropologique classique, un peuple se définit à la fois par ses mythes, ses rites, sa religion et sa langue. Pour ceux restés longtemps isolés des autres groupes humains, le rapport à la nature ou les conceptions relatives au fonctionnement de l'esprit et du corps pouvaient être radicalement différents, ce qui n'est pas le cas des minorités contemporaines. En outre, ces cultures ne sont pas figées et encore moins « pures », et aujourd'hui, elles ne sont plus exclusives les