



Yoichiro Nambu

Les physiciens japonais pendant la guerre

LAURIE BROWN • YOICHIRO NAMBU

Pendant les pires heures de la guerre, les physiciens japonais se réfugient dans la théorie et deux écoles de physique prospèrent.

Entre 1935 et 1955, les contributions à la physique des théoriciens japonais sont d'autant plus étonnantes que ces physiciens travaillent dans des conditions moralement difficiles et physiquement éprouvantes. Ils n'en élaborent pas moins la théorie quantique de l'électromagnétisme et postulent l'existence de nouvelles particules élémentaires dont l'existence ne sera vérifiée expérimentalement que plus tard.

Cette fécondité sera récompensée : juste après la guerre, alors que le Japon est encore en ruines, le prix Nobel est décerné à deux de ses physiciens.

Les résultats sont d'autant plus remarquables que l'intérêt pour les sciences est, au pays du Soleil levant, beaucoup plus récent qu'en Europe. En 1639, le Japon avait coupé tout contact avec le monde extérieur, et il fallut attendre deux siècles pour qu'en 1854 l'isolement soit rompu par l'escadre américaine du Commandant Perry qui ouvre le Japon au commerce international et aux valeurs occidentales. En 1868, un groupe de samouraïs oblige le shogun (un dictateur militaire) à démissionner, et l'empereur, qui n'avait plus aucun pouvoir, revient sur le trône. C'est le début de l'ère japonaise moderne : le nouveau régime envoie des étudiants en France, en Allemagne, en Grande-Bretagne et aux États-Unis, pour qu'ils y étudient les langues, les sciences, les techniques et la médecine ; il crée, dans les grandes villes japonaises, des universités calquées sur le modèle occidental.

Hantoro Nagaoka est l'un des premiers physiciens japonais. Son père, un ancien samouraï, lui avait enseigné la calligraphie et le chinois. Après un voyage à l'étranger, il revient au Japon avec des monceaux de livres de science, s'excuse auprès de son fils de ne pas lui avoir enseigné un savoir plus utile, et l'encourage à étudier les disciplines scientifiques. À l'Université, Nagaoka s'interroge sur les dons des Asiatiques pour les

sciences. Après avoir étudié l'histoire des sciences chinoises pendant une année, il décide que les Japonais ne souffrent pas de handicap majeur.

En 1903, ses études portent leur fruit et il propose un modèle atomique où un petit noyau est entouré d'anneaux d'électrons. Ce modèle «saturnien», le premier où un noyau concentre la masse de l'atome, est révolutionnaire : ce noyau ne sera découvert qu'en 1911 par Ernest Rutherford, à Cambridge.

Parallèlement, les succès de la technologie militaire japonaise sont illustrés par leurs victoires dans les guerres contre la Chine (1895), la Russie (1905) et leurs succès lors de la Première Guerre mondiale. Plusieurs laboratoires de recherche privés sont créés et, en 1917, un institut de physique et de chimie gouvernemental, nommé Riken, est inauguré à Tokyo : il associe recherche fondamentale et recherches appliquées.

Un jeune physicien prometteur, Yoshio Nishina, est envoyé à l'étranger en 1919 ; il se rend en Grande-Bretagne, en Allemagne, puis réside pendant six ans à l'Institut Niels Bohr de Copenhague. Avec Oskar Klein, il calcule la probabilité pour qu'un photon – un quantum de lumière – «rebondisse» sur un électron. Cette interaction est essentielle pour la toute nouvelle théorie quantique de l'électromagnétisme, l'électrodynamique quantique.

Quand il revient au Japon, en 1928, Nishina y insufflé les méthodes et les problèmes modernes, et «l'esprit de Copenhague», c'est-à-dire un style de recherche démocratique où, contrairement aux normes qui règnent encore dans les universités japonaises, chacun s'exprime librement sans souci des préséances hiérarchiques. De grands physiciens, notamment Werner Heisenberg et Paul Dirac, lui rendent visite et donnent des cours à des amphithéâtres d'étudiants subjugués.

À ces cours assiste Shinichiro Tomonaga, un des rares étudiants qui comprennent l'enseignement de Heisenberg. Tomonaga, comme son collègue Hideki

Yukawa, enseignent bénévolement la mécanique quantique depuis un an et demi : à cause de la crise internationale, ils n'ont pas de travail rémunéré. Ils avouent tous deux en plaisantant que la crise économique les avait obligés à une vie universitaire...

Ils sont aussi rivaux : en 1932, Tomonaga devient membre de l'équipe de Nishina à l'Institut Riken, tandis que Yukawa va à l'Université de Osaka et, à la stupeur envieuse de Tomonaga, s'intéresse à des questions fondamentales, notamment au problème des divergences. Les physiciens avaient mis en évidence une «maladie grave» de l'électrodynamique quantique, les infinities qui résultaient des modèles quantiques. Ainsi l'électron interagissait, semblait-il, avec les photons de son propre champ électromagnétique de telle sorte que sa masse (ou son énergie propre) augmentait indéfiniment. Yukawa progresse peu sur cette question, qui devait occuper les plus brillants physiciens pendant deux décennies. «Chaque soir, je détruisais les idées que j'avais élaborées dans la journée. C'était désespérant», confiera-t-il plus tard.

L'INTERACTION DU PROTON ET DU NEUTRON

Yukawa se penche alors sur un problème apparemment plus simple : la nature de la force d'interaction d'un proton et d'un neutron. Heisenberg avait proposé une théorie où cette force résultait de l'échange d'un électron entre le proton et le neutron. Comme l'électron a un moment angulaire intrinsèque, nommé spin, égal à un demi, cette idée était en contradiction avec la conservation du moment angulaire, un principe fondamental de la

YOICHIRO NAMBU (*ci-contre*), en janvier 1942, dans une pièce du département de physique de l'Université de Tokyo. En haut, Y. Nambu (*au premier plan*) et deux étudiants ont été photographiés, en 1953, avec le physicien Richard Feynman (*au deuxième rang, à gauche*).