



## Jacqueline Bloch : les polaritons pour « voir » la mécanique quantique

Spécialiste des interactions entre photons et électrons dans les solides, Jacqueline Bloch, physicienne au Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N) de Marcoussis<sup>(a)</sup>, vient de recevoir la Médaille d'argent 2017 du CNRS.

Jacqueline Bloch lâche, ravie : « *C'est une très bonne journée, je viens d'apprendre qu'un jeune scientifique brillant, classé premier au concours CNRS, va rejoindre mon équipe !* » Une excellente nouvelle pour cette expérimentatrice qui, d'emblée, met en avant l'importance des interactions dans l'aventure scientifique : « *Je ne suis pas arrivée là toute seule, c'est un travail d'équipe.* » De renommée mondiale, son travail, consacré aux propriétés des photons et des électrons dans les solides, vient de lui valoir la Médaille d'argent du CNRS.

Au départ, il y a cette veine expérimentale, confirmée par son passage à l'ESPCI (dont elle a été diplômée ingénieure en 1992), et une fascination pour les étranges propriétés quantiques de la matière. Suit une thèse de doctorat sur les fils quantiques, des structures unidimensionnelles où les propriétés quantiques des électrons sont exacerbées. C'était en 1994.

Depuis, Jacqueline Bloch est passée maître dans l'art de manipuler les polaritons, un « objet » quantique composite né de l'association d'un photon et d'un électron dans une microcavité. Avec à la clé, pour la scientifique, la mise en évidence de nombreux effets nouveaux et plusieurs premières mondiales<sup>(b)</sup>. Elle explique : « *Les polaritons ont des propriétés physiques très spectaculaires que l'on peut facilement imager via l'émission de lumière des structures de taille micrométrique dans lesquelles ils apparaissent. On a ainsi un accès quasi direct à des comportements quantiques, parfois très contre-intuitifs.* »

Ainsi, la lauréate du Prix Jean Ricard 2015 de la Société Française de Physique a été l'une des premières à réaliser des condensats de Bose-Einstein de polaritons. Dans ce singulier état de la matière, les particules perdent leur individualité et se comportent tel un tout irréductible. « *L'activité de mon équipe a alors explosé* », se souvient Jacqueline Bloch.

Son plus beau souvenir professionnel ? Ces quelques jours de 2009, au cours desquels avec son étudiante, elle observe qu'il est possible de déplacer les polaritons le long d'un fil microcanal et de les bloquer à leur extrémité. « *Il était environ 21 heures, on a vu les fils s'illuminer sur l'écran. J'ai alors compris qu'il était envisageable de réaliser des circuits de polaritons* », s'enthousiasme la directrice de recherche.

Actuellement, son équipe utilise les polaritons pour simuler la physique d'autres systèmes, par exemple une molécule de benzène, du graphène ou bien certains matériaux magnétiques. « *C'est la mise en œuvre de cette idée fascinante que le comportement d'un système ne dépend pas des détails de celui-ci, mais de ses propriétés de symétrie et de la forme de ses interactions* », explique Jacqueline Bloch, ravie de rendre « visuelles » les abstractions quantiques.

Cela illustre à merveille les cours qu'elle dispense, en particulier aux élèves de l'École polytechnique, où elle a été nommée professeure : « *L'enseignement oblige à revenir aux fondements de sa discipline, c'est très enrichissant. Et le contact avec des étudiants est souvent très stimulant pour sa propre recherche.* »

Étudiants, collègues, équipe, laboratoire... Jacqueline Bloch revient sans cesse sur l'importance du collectif : « *Mes travaux ont bénéficié des moyens technologiques et des savoir-faire remarquables disponibles au laboratoire.* » Jusqu'à sa médaille d'argent : « *On travaille certes pour soi, mais aussi pour le CNRS. Il a besoin de nous et de notre travail pour exister et, ce faisant, pour offrir les conditions nécessaires au développement d'un travail de long terme. Cette reconnaissance de sa part est donc très importante pour moi.* »

Comme une invitation à poursuivre ! Programme du jour ? « *Je vais d'abord m'occuper de mes articles, coécrits avec mes jeunes collègues, puis j'irai assister au séminaire donné par un visiteur. Que des choses que j'aime !* », conclut Jacqueline Bloch. En un mot, une bonne journée ! ■

Mathieu Grousseau, journaliste

(a) Le Centre de nanosciences et de nanotechnologies (C2N), qui relève du CNRS (Institut de physique et Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes) et de l'Université Paris-Sud, mène des recherches dans de nombreux domaines innovants dont la science des matériaux, la nanophotonique, la nanoélectronique, les nanobiotechnologies et les microsystèmes, les nanotechnologies. Il est implanté sur le campus de l'université Paris-Saclay.

(b) J. Bloch et A. Amo, « Fluides quantiques de lumière dans les microcavités à semi-conducteurs », *Reflète de la physique* 49 (2016) 4-9.