

MADAMENEWS

Vue au
microscope
de la structure
d'un atome.

4 Comprendre enfin LA PHYSIQUE QUANTIQUE

DÉROUTANTE, ELLE CHAMBOULE NOTRE PERCEPTION DE LA SCIENCE ET DE LA NATURE. À LA LUMIÈRE D'UNE EXPOSITION QUI TORD LE COU AUX CLICHÉS, ON DÉCOUVRE CETTE DISCIPLINE RÉVOLUTIONNAIRE.

ALLER AU CREUX DE L'INFINIMENT PETIT, COMPRENDRE LE COMPORTEMENT DE LA MATIÈRE À TRÈS PETITE ÉCHELLE, c'est le but de la physique quantique. Cette révolution conceptuelle majeure initiée il y a plus d'un siècle désormais prend, à l'heure de l'IA, un grand coup d'accélérateur. Ordinateurs, matériaux, médecines, cosmétiques... sont désormais qualifiés volontiers de « quantiques », un adjectif souvent aussi mal employé que « baroque » autrefois ! Ingénieurs, écrivains, stars californiennes (de la tech... ou du divertissement) font circuler un concept que tout le monde ne comprend pas toujours. « C'est contre-intuitif ! », entend-on souvent à son propos. Troublante, cette physique quantique met en déroute une certaine intuition du réel. Mathématique, elle en devient poétique à force de dédoublements. On lui doit, dans le désordre déjà, les LED, le photovoltaïque, l'imagerie par résonance magnétique (IRM), le laser, les capteurs d'appareils photo numériques... Elle est prometteuse face aux défis énergétiques que réclame la transition. Alors, comment approcher le mystère, éviter l'intox aussi ? Faut-il croire à la cosmétique quantique, ou à la marche quantique (avec effet vibratoire garanti) ? Une exposition

itinérante, *Sensation quantique* (lire l'encadré), sous l'égide de trois femmes (la physicienne Aurore Young, la philosophe Céline Boisserie-Lacroix et l'artiste Caroline Delétoille) s'arrête cet automne au Centquatre, à Paris. Ces expertes nous aident ici à saisir de quoi le succès de la physique quantique est aujourd'hui le nom.

LA MATIÈRE à la loupe

La physique quantique est d'abord une science qui a révolutionné la compréhension du monde au tout début du XX^e siècle. En quelques décennies seulement, elle a bouleversé tout ce qu'on pensait savoir sur la lumière, la matière, l'énergie... « Il s'agit de l'étude du comportement des atomes et des particules tels que les électrons et les photons (les « grains » de lumière, NDLR) », explique l'ingénieure physicienne Aurore Young. Elle permet de comprendre comment les différentes particules qui composent la matière se structurent et interagissent. « Or, poursuit Aurore Young, à cette échelle microscopique apparaissent des phénomènes étranges comme la superposition d'états (une même particule peut avoir différentes positions à la fois), l'effet tunnel (une particule passe à travers une

barrière matérielle classiquement infranchissable) ou la dualité onde-particule (la matière peut se comporter comme une onde, et la lumière, comme une particule). » Cette discipline a permis en un siècle de comprendre des choses inexplicables avec les lois de la physique classique. Des exemples ? Aurore Young en donne : « Comprendre pourquoi un atome ne s'effondre pas sur lui-même, bien que le noyau, de charge électrique positive, et les électrons, de charge négative, s'attirent. Une fois ses bases établies, une myriade de succès a suivi : la compréhension du rôle des électrons dans les matériaux, ou l'explication du comportement des atomes », éclaire la physicienne.

UN PONT vers un inconnu prometteur

« À un niveau conceptuel, la physique quantique a forcé les physiciens à renoncer au déterminisme classique », poursuit l'experte, déterminisme qui stipulait que « si nous connaissions assez bien les conditions initiales de n'importe quel phénomène physique, on pouvait prédire les résultats d'une expérience. Or, au niveau microscopique, il existe un indéterminisme fondamental dont rend compte la physique quantique ». Elle a aussi introduit des concepts nouveaux pour expliquer certains phénomènes comme l'intrication : celle-ci désigne des corrélations très étonnantes entre deux particules initialement unies, quand bien même elles sont ensuite très éloignées l'une de l'autre. Ces corrélations ont été confirmées expérimentalement, notamment par les travaux d'Alain Aspect (Prix Nobel de physique 2022). Pour Céline Boissierie-Lacroix, philosophe dont le travail croise volontiers émotions et rationalité, « la physique quantique bénéficie aujourd'hui d'une aura particulière, entretenue par la promesse d'avancées technologiques majeures. On a tous entendu parler de l'ordinateur quantique et, plus récemment, de la cryptographie quantique (dans la cybersécurité, NDLR). Cette notoriété peut prêter à confusion : une marque de cosmétiques a ainsi vanté les mérites de sa "crème quantique", avant de faire marche arrière. Le territoire de l'infiniment petit fascine car il échappe à nos représentations usuelles. Paradoxalement, nous sommes (un peu) plus familiers de l'infiniment grand. » Aurore Young ajoute : « C'est justement parce que cette science semble nous projeter vers un futur encore inconnu, tout en s'appuyant sur des technologies concrètes, qu'elle attire autant la curiosité et éveille l'imagination. Nous voyons la même chose avec l'IA. »

UN DOMAINE en quête de représentations

L'expérience que les deux femmes proposent à Paris, cet automne, passe notamment par le travail de l'artiste Caroline

Delétoille, et un rapprochement avec la mémoire et la reconstruction des souvenirs. « Notre exposition cherche à faire ressentir à quel point la physique quantique bouleverse notre perception du réel. Elle invite à déplacer les imaginaires scientifiques vers des territoires inattendus, où la peinture a toute sa place, analyse Céline Boissierie-Lacroix. Nous avons pour cela rapproché deux formes d'observation, celle des atomes et celle des souvenirs, Caroline menant un travail stimulant sur la mémoire et les récits familiaux. » L'exposition invite aussi les visiteurs à se glisser dans la peau de chercheurs en physique expérimentale, pour montrer, au-delà de la sophistication des instruments, comment s'exprime ici une grande inventivité matérielle. « Une discipline

comme la physique quantique soulève de véritables défis conceptuels et reste en manque d'images pour représenter ses phénomènes, complète la philosophe. L'art peut être un formidable allié pour appréhender cette complexité et,

qui sait, enrichir la démarche des scientifiques en retour. Il est important de diffracter nos manières de penser l'infiniment petit, de croiser les regards, les méthodes et les sensibilités, pour ouvrir d'autres voies de compréhension. » On s'y plonge ? •

**“L'ART peut être
un formidable allié
pour appréhender
cette complexité”**

Céline Boissierie-Lacroix, philosophe

UNE IMMERSION POUR MIEUX COMPRENDRE

Pour ressentir l'expérience quantique, et en aborder les clés essentielles, physique, philosophie et peinture sont mêlées dans *Sensation quantique*, exposition présentée l'été dernier à la Maison Poincaré et, cet automne, toujours à Paris, dans le cadre de Néo - Biennale internationale des arts numériques, au Centquatre. Organisé en plusieurs espaces, le parcours croise monde des atomes et jeux de la mémoire, notamment dans le travail de l'artiste Caroline Delétoille. Enthousiasmant.

« *Sensation quantique* », du 11 octobre au 11 janvier 2026, dans le cadre de Néo - Biennale internationale des arts numériques de la Région Île-de-France, au Centquatre, à Paris. 104 fr