

IS THAT MATTER ? DOES IT MATTER ? LA CHOSE EST SON CONTRAIRE

Jérémy Damian

128

Est-ce un article ? Oui, mais cela tient aussi de l'enquête, du journal un peu. Le statut indéfinissable de ce texte mime l'étrangeté de son objet initial : les états de la matière selon la physique quantique.

Drôles d'états. États-limites d'une matière si peu matérielle – les particules élémentaires – qui défie les lois acquises de la physique et renverse les bases de notre logique élémentaire. L'*alter* de la matière désigne ici une *toute autre* forme de matière, ni stable, ni visible, ni localisable, dotée de propriétés contradictoires qui la font être là et là-bas en même temps, là et pas là simultanément.

Tel est le point de départ d'un parcours d'étonnements que Jérémy Damian déploie sous le signe du paradoxe, et qui le conduit à mettre en récit une rencontre elle-même improbable : celle de deux chercheurs, d'un anthropologue (lui-même) et d'une physicienne (Nathalie Besson), des sciences sociales et des sciences de la nature, réputées entretenir entre elles une forte altérité. Qu'ont-ils en commun ? L'intuition d'un dialogue possible autour de la matière aberrante, de cet *autre matérialisme* qui côtoie le matérialisme physicaliste et l'exclut. Une même tâche : celle de décrire des phénomènes invisibles, qu'il s'agisse de particules élémentaires surprises dans un laboratoire, ou d'esprits, de dieux, de fantômes surgis de la bouche d'une culture souvent trop vite taxée d'exotisme. Une même faculté enfin : celle d'user d'un même type de discours où s'enchaînent, pour décrire ces autres matières, des énoncés qui supportent les contradictions logiques.

129

Ce faisant, Jérémy Damian fait signe vers ce que l'on pourrait appeler une approche aberrante des arts de la marionnette. Une approche qui permettrait de rendre compte de l'énigme marionnettique et de la fascination qu'elle exerce. Comme le boson de Higgs, comme les fétiches des peuplades africaines, la marionnette « c'est ça... et ce n'est pas ça ». Elle est à la fois ceci *et* cela, inerte *et* vivante, ici *et* ailleurs. Le phénomène de son animation, comme le dispositif de croyance qu'elle instaure, la rendent irréductible à la matière qui la constitue quand bien même le spectateur, sans en être dupe, continue à voir en elle la coexistence d'impossibles. Ni rationalisme étroit, ni folklorisme délirant, ce plaidoyer pour une *autre* façon de voir ne cherche ni à réduire ni à résoudre les aberrations de nos expériences. Il pose, à l'instar des marionnettes, la question de leur double nature.

Si comme moi, un peu par hasard, vous vous étiez trouvés devant votre poste de radio le 17 janvier 2015 à 17h sur France Culture, vous auriez pu entendre le célèbre physicien Étienne Klein entamer son émission hebdomadaire *La conversation scientifique* par une énigme qui peut-être vous aurait surpris. Cette énigme concernait le statut de la matière dans la physique quantique contemporaine et, plus précisément, celui des particules élémentaires, ces constituants fondamentaux de l'univers qui composent toute matière, électrons, quarks, fermions, bosons, muons, leptons...

Pour décrire ces particules élémentaires et leurs interactions, les physiciens disposent d'un cadre formel appelé théorie quantique des champs. Cette théorie, expliquait Étienne Klein, défend l'idée que les particules ne sont que les différents états d'excitation d'un champ quantique, lequel n'est pas une « vraie » chose mais, au mieux, ce que les mathématiciens appellent un opérateur. Nous voilà ravis de l'apprendre et bien avancés, ironisait-il, d'autant que la suite était plus étonnante encore : « une particule n'est pas une chose ordinaire, en tout cas pas une chose qui ressemble aux choses que nous avons l'habitude de croiser dans la vie courante ». Voilà l'énigme : une chose qui ne serait pas vraiment une chose, ce serait quoi ? S'amusant à ouvrir le dictionnaire, il relevait que le mot chose n'avait pas de contraire, ou plutôt qu'il n'en avait qu'un : RIEN. Mais une particule, ce n'est pas rien ! Une particule, c'est déjà ou toujours ou encore *quelque chose*. Si une particule n'est ni tout à fait une chose, ni tout à fait rien du tout, qu'est-ce donc ? Il concluait son chapeau introductif par cette interrogation : « avons-nous le droit de dire que la matière se serait comme "déchosifiée" ? ». Nous voilà bien avancés, en effet.

Pour nous éclairer sur ces questions, nous modestes auditeurs, Étienne Klein avait convié à son émission « S'il te plaît... dessine-moi une particule¹ » la physicienne Nathalie Besson, chercheuse au Commissariat à l'énergie atomique (CEA) membre du programme Atlas, celui qui a découvert le Boson de Higgs au CERN² de Genève en 2012. Chose fascinante, les réponses de l'invitée n'étaient pas moins énigmatiques que les questions de l'animateur. Et pourtant, l'une et l'autre s'exprimaient avec une clarté et une pédagogie remarquables. Quelque

chose des réponses de la physicienne avait retenu mon attention et accroché mes oreilles : une manière de parler de ces infimes et étranges particules qui occupent son quotidien de chercheuse. Quelque chose de suffisamment étonnant pour, à mon tour, vouloir entrer en dialogue avec elle. Je notai son nom quelque part dans un carnet. Aussi, lorsque la revue COI m'a proposé d'écrire un article pour un numéro thématique consacré à la matière, je me décidai

¹ L'émission est disponible à l'écoute : <http://www.franceculture.fr/emission-la-conversation-scientifique-s'il-vous-plait...-dessine-moi-une-particule-2015-01-17>

² À l'origine, l'acronyme correspondait à « Conseil européen pour la recherche nucléaire ». Le CERN est désormais devenu l'« Organisation européenne pour la recherche nucléaire ».

à lui envoyer le mail que voici :

Madame,

Je vous ai entendue sur France Culture il y a quelques semaines et suis resté fasciné par ce que vous y avez dit et tout autant par vos manières de le dire.

Tout oppose, croit-on, les sciences dures – *a fortiori* la physique, et à plus forte raison la physique des particules – aux sciences humaines et sociales. Or, en vous entendant parler sur France Culture, il m'est apparu que nous *pourrions* partager des manières assez proches de prendre au sérieux et de faire exister des « entités » aux modes d'existence singuliers et étranges. Les physiciens avec leurs drôles d'entités que sont les particules élémentaires, qui résistent au mode d'existence des choses courantes ; les anthropologues avec toute la classe des êtres invisibles (esprits, dieux, ancêtres, Djinn, morts...) qu'ils apprennent non seulement à décrire mais également à faire exister³.

Nous sommes *obligés*, l'un comme l'autre et chacun dans nos pratiques, par ce que je nommerais un *autre matérialisme*. Étrangement, je suis surpris d'*entendre* que nos deux matérialismes auraient de quoi dialoguer. Seriez-vous intéressée pour que l'on se rencontre ?

Sa réponse fut enthousiaste :

Quelle jolie proposition de passerelle entre deux domaines *a priori* disjoints !

C'est avec plaisir que j'échangerais avec vous. Je pense que nous pourrions nous entendre pour parler de la façon de décrire l'invisible qui est le lot des chercheurs en physique fondamentale. En revanche, je préfère vous prévenir que je suis farouchement rationnelle et que je ne crois pas à l'existence des esprits du moins tels que décrits par le folklore habituel, jusqu'à preuve du contraire. En revanche je crois à la nécessité de faire travailler son imagination, voire de créer des mondes imaginaires, à la force des paraboles.

Ceci dit, nous réussirons bien à convenir de quelque chose !

Notre curieuse rencontre allait pouvoir avoir lieu.

³ Sur cette manière de prendre en charge la question des invisibles, je me permets de renvoyer à un précédent article : Jérémie Damian, « L'espace du dedans (quand il n'y a rien à voir !) – Publiciser la sensation en danse Contact Improvisation », in *Socio-anthropologie*, vol. 27, n°1, 2013, p. 71-85.

LES EXOTISMES QUANTIQUES

Je me retrouve un mois plus tard dans le quartier des Halles à Paris, un jour de pluie trop gris pour un mois de septembre. Je cherche le Père Tranquille, le restaurant dans lequel Nathalie Besson m'a donné rendez-vous. Un texto m'avertit de son retard et me propose de m'installer. Un garçon de café m'accueille d'un bonjour pressé, me propose l'étage pour plus de calme. Je choisis une petite table coincée entre une grande baie vitrée froide et humide et ce qui semble être une négociation financière. La vue est imprenable sur l'agitation autour du forum des Halles. Un siècle plus tôt, j'aurais pu être le témoin privilégié de drôles de mélanges lorsque, au petit matin, la frénésie des Pavillons Baltard, avec ses cris et défilés de primeurs, bouchers et tripiers, était contaminée par la frénésie des noceurs des beaux quartiers venus s'encanailler auprès des travailleurs du ventre de Paris. Une zone de contact, en somme.

En attendant Nathalie Besson, je revois un peu les notes prises pour préparer notre rencontre. Quelques semaines auparavant, je ne connaissais rien à la physique quantique. Je me présente à cet entretien avec la petite peur de l'écolier penaud avant une interrogation orale. De mes lectures, j'ai pourtant appris beaucoup de choses.

J'ai appris, en compagnie de la philosophe des sciences Isabelle Stengers, que la physique ne cesse de peupler le monde d'*êtres expérimentaux* (atomes, particules, photons, neutrinos, etc.). Que les physiciens construisent dans leurs laboratoires des dispositifs expérimentaux – équipés, éprouvés et toujours contestables – qui offrent à ces êtres l'opportunité de manifester leur existence sur un mode irréductible à un simple accord entre humains. Les scientifiques leur confèrent le pouvoir de les mettre d'accord⁴.

J'ai appris grâce au livre de Sophie Houdart que le LHC (*Large Hadron Collider*) était le plus grand dispositif expérimental au monde, un anneau souterrain enfoui à cent mètres sous terre, qui s'étend sur 27 kilomètres au large de Genève et au pied de la chaîne du Jura, dans lequel des faisceaux de particules se collisionnent à 99,9999991% de la vitesse de la lumière, ce qui revient à faire 11 245 fois le tour de l'accélérateur par seconde et à produire la bagatelle de 600 millions de collisions par seconde. Que le site du CERN employait plus de 10 000 personnes issues des 5 continents de la planète, qu'il comptait 600 bâtiments, cumulait 1500 étages. Que si l'on devait graver sur des CD les données produites par le LHC, la pile obtenue atteindrait plus de 20 km de haut et ferait passer le Mont Blanc tout proche pour un nain. Que certaines des particules élémentaires que traque le LHC n'existent plus dans notre monde bien qu'elles aient joué un rôle fondamental dans la formation de l'univers ; que l'on ne peut jamais être assuré du comportement de ces particules⁵.

J'ai aussi appris que la physique moderne de Galilée et de Newton accordait à la matière un primat qui l'avait conduite à porter son attention sur toutes sortes d'objets, de

choses, comme autant de corps physiques inertes et stables⁶. Qu'à grand renfort d'instruments d'autant plus grands que les phénomènes à observer sont petits, les physiciens s'étaient persuadés que chaque parcelle de matière était comme un point localisable dans l'espace et le temps, déterminé par une position, éventuellement des trajectoires et surtout une masse. Pour ces physiciens-ci, pas de doute, chaque parcelle de matière était *situable* « ici dans l'espace et ici dans le temps⁷ ».

J'ai appris, grâce à Didier Debaise, que ce matérialisme avait été pris pour cible par le philosophe anglais Alfred North Whitehead, lequel le résumait en trois postulats : 1/ la matière ne peut occuper qu'un seul espace-temps, 2/ la matière est ce qu'il y a de plus concret, 3/ les autres modes d'existence de la matière (durée, persistance, variations et intensifications de l'existence) sont exclusivement phénoménaux⁸.

J'ai appris que ces postulats ont participé à forger durablement l'image que nous nous faisons du monde, et plus encore de la manière dont nous en avons conçu et éprouvé la *texture*⁹. Mieux que personne, Whitehead a insisté sur le fait que ce matérialisme physicaliste faisait *bifurquer* le monde en deux registres entretenant l'un avec l'autre des rapports complexes et à vrai dire très dissymétriques. Deux domaines de réalités, celui des choses et celui des phénomènes, ou encore celui des qualités premières (objectives et non-perceptives) et des qualités secondes (subjectives). D'un côté « la nature *appréhendée* par la conscience », celle qui met du bleu dans le ciel, du vert sur les arbres et de la mélancolie dans les ciels d'automne ; de l'autre « la nature *qui est la cause* de cette conscience¹⁰ », celle qui se compose et se détaille en longueurs d'onde, en atomes, particules, autant d'entités et de phénomènes indifférents à nos histoires. De là, la bifurcation de la nature en deux registres, deux régimes d'existence, grossièrement : la *nature* et la *conscience*. Dissymétrie en ceci que l'expérience subjective n'aurait d'existence qu'à dériver des qualités non-perceptives, elle ne trouverait place au sein de l'existence des objets qu'en s'y surimposant au titre de ce que Whitehead nomme une « addition psychique¹¹ ». Aux choses matérielles reviendrait le privilège de l'existence quand les additions psychiques devraient se contenter de l'apparence, du phénoménal.

Mais j'ai également appris que la physique connut une véritable révolution dans les premières décennies

⁶ Ce qu'Étienne Souriau nommait « mode réique », c'est-à-dire le mode d'existence de la chose qui, « en tant qu'art d'existence », se caractérise par « la conquête et la réalisation, la possession effective de cette présence indifférente à la situation », Étienne Souriau, *Les différents modes d'existence suivi de De l'œuvre à faire*, Paris, PUF « MétaphysiqueS », 2009, p. 123.

⁷ Didier Debaise, *L'appât des possibles – Reprise de Whitehead*, Dijon, Les Presses du Réel, 2015, p. 30.

⁸ *Ibid.*, p. 31-34.

⁹ Comme l'écrivait Raymond Ruyer, « l'entité dépouillée de toutes caractéristiques autres que celles de l'espace et du temps, a acquis un statut physique comme texture ultime de la nature », Raymond Ruyer, « Ce qui est vivant et ce qui est mort dans le matérialisme », in *Revue philosophique*, vol. 116, 1933, n° 7-8, p. 49.

¹⁰ Alfred North Whitehead, *Le concept de nature*, Paris, Vrin, 1998, p. 54-55.

¹¹ L'expression est de Whitehead, je renvoie pour des commentaires lumineux sur la question à Isabelle Stengers, *Penser avec Whitehead, une libre et sauvage création de concepts*, Paris, Seuil, 2002, 581 p.

⁴ Voir Isabelle Stengers, *L'invention des sciences modernes*, Paris, La Découverte, 1993, 209 p.

⁵ Sophie Houdart, *Les incommensurables*, Paris, Zones Sensibles, 2015, 189 p.

du XX^e siècle, lorsqu'un ensemble de théories prit pour objet de décrire le comportement des atomes et des particules. Ces théories allaient donner naissance à la « physique quantique¹² ». En 1937, le physicien Louis de Broglie exposait les bases de cette « physique nouvelle des quanta » qui allait remettre en question « le postulat commun à toutes les théories de la physique classique, [à savoir] qu'il est possible de représenter l'univers physique par des éléments distribués dans le cadre de l'espace à trois dimensions et évoluant d'une façon continue au cours du temps¹³ ». Avant cela, en 1925, un jeune Allemand portant un nom que la série *Breaking Bad* a rendu célèbre, Werner Heisenberg, développait la première formalisation de la mécanique quantique. Ses équations firent chavirer ce que l'on croyait connaître de la matière et vinrent remplacer toute la mécanique de Newton. Voici comment Carlo Rovelli rend compte de l'événement dans ses *Sept brèves leçons de physique* :

Heisenberg suppose que les électrons n'existent pas *tout le temps*, mais seulement lorsque quelqu'un les regarde ou, mieux, lorsqu'ils interagissent avec quelque chose d'autre. Ils se matérialisent dans un lieu lorsqu'ils heurtent quelque chose. Les sauts quantiques d'une orbite à l'autre sont leur seule façon d'être réels : un électron est l'ensemble des sauts d'une interaction à une autre. Lorsque personne ne le dérange, l'électron n'est en aucun lieu précis, il est nulle part. [...] Il n'est pas possible de prévoir l'endroit où un électron réapparaîtra. Il est seulement possible de calculer la probabilité qu'il apparaisse ici ou là. La *probabilité* intervient au cœur de la physique, là où tout semblait réglé par des lois univoques et inéluctables¹⁴.

La rupture fut totale, au moins deux des trois postulats de la physique du XIX^e siècle volaient en éclats : l'électron ne persiste ni dans le temps ni dans l'espace, « il est nulle part », il « n'existe pas tout le temps », mais seulement quand on l'observe ou que quelque chose interagit avec lui. Difficile d'imaginer une entité moins indifférente à la situation ! Heisenberg décrit l'électron dans une sorte d'intermittence existentielle, un clignotement intéressé, qui contraste fortement avec le caractère de permanence et de stabilité qui caractérisait la matière dans la physique classique. Désormais, les êtres expérimentaux des laboratoires de la physique quantique seront, au contraire de ce que l'on faisait peser sur la matière, entièrement dépendants, dans leur réalité même, des égards qu'on leur portera.

J'ai, enfin, appris que la physique avait déjà été le théâtre d'un affrontement entre deux théories rivales à partir du

¹² Pour une introduction à la physique quantique et son histoire, Sven Ortoli & Jean-Pierre Pharabod, *Le cantique des quantiques – Le monde existe-t-il ?*, Paris, La découverte, 1984, 149 p. ou encore Carlo Rovelli, *Sept brèves leçons de physique*, Paris, Odile Jacob, 2015, 93 p.

¹³ Louis De Broglie, *La physique nouvelle et les quanta*, Paris, Flammarion, 1937, p. 104.

¹⁴ Carlo Rovelli, 2015, p. 25.

milieu du XIX^e siècle. Deux modes irréconciliables de description de la matière qui ébréchaient le matérialisme physicaliste : l'attraction universelle de Newton, représentante d'une physique mécaniste des corpuscules, et l'électromagnétisme de Maxwell. À travers l'attraction universelle, la physique de Newton s'intéressait aux mouvements *de* la matière, tandis que l'électromagnétisme de Maxwell cherchait à étudier les mouvements *dans* la matière¹⁵. L'un concevait la matière comme un corpuscule ou un assemblage de corpuscules, l'autre comme une onde.

Bref, voilà ce que j'avais appris. L'avènement de la physique quantique avait fait exister la matière selon un mode nouveau, assez exotique, un mode qui n'avait ni la substance, ni la consistance et la persistance de la chose d'antan. Ainsi, cet avènement pourrait avoir signé l'acte de naissance d'un *autre matérialisme*. Coup de théâtre dans les laboratoires, la séparation nature/conscience qui réservait à la première ce qu'elle privait à la seconde – la possibilité d'une localisation spatio-temporelle – volait en éclats. Par une curieuse ruse de la raison, « c'est à présent le schéma de la physique quantique qui oblige à admettre un monde analogue à celui de la conscience¹⁶ ».

Voilà ce qu'il fallait me remettre en mémoire avant l'arrivée de ma physicienne des particules.

Lorsque Nathalie Besson se présente **QUAND OBSERVER CE N'EST PAS VOIR**

à moi, elle sort de cinq heures de cours, est affamée, commande la salade la plus légère de la carte et d'un accord tacite me fait parler en premier le temps d'avaler son plat. Ma première question porte sur ce qui semble nous avoir réunis : l'invisible. Et plus précisément encore, comment l'invisible se laisse-t-il observer ?

Nathalie Besson commence par rire puis fronce les sourcils. La question n'est pas simple, semble-t-il. Elle m'explique que la physique quantique est apparue en sciences dans la mesure où, précisément, la limite inférieure de l'observable avait été dépassée ; elle me rappelle le paradoxe selon lequel c'est le fait de les observer qui rend les particules observables ; pour finalement insister sur le fait que l'on n'observe pas les particules mais les traces de leur passage. Et encore, pas la trace de leur « corps » (puisqu'elles n'en ont pas tout le temps) mais de leurs interactions entre elles : « quand nous voyons expérimentalement une extension à l'électron, cette extension ce n'est pas lui, c'est en gros l'étendue de son interaction avec ce que l'on est en train de faire. Tant qu'on ne l'a pas regardée, la particule vit sa vie, elle est à la fois là et là, là et pas là, à la fois rapide et pas rapide, etc. ».

¹⁵ Sven Ortoli & Jean-Pierre Pharabod, 1984, p. 20.

¹⁶ François Brémonty, « Ruyer et la physique quantique ou "le cadeau royal de la physique contemporaine à la philosophie" », in *Les Études philosophiques*, vol. 1, n°80, 2007, p. 47.

Les particules élémentaires ne s'observent pas vraiment, elles ne se *voient* pas, elles se *détectent* plutôt à condition que l'on ait appris à les *reconnaître* et que l'on maîtrise les conditions de cette reconnaissance¹⁷. Mais par-dessus tout, si les particules sont invisibles, cette invisibilité n'est pas imputable à leur infinitésimale petitesse. C'était le problème de Pasteur que d'arriver à convaincre collègues et médecins que des micro-organismes peuplaient en contrebande le champ du visible. Invisibles, mais bien présents. Avec les particules élémentaires, il n'y a *littéralement* et *strictement* rien à voir!

Nathalie Besson cherche une image dans son ordinateur. Cette image, c'est celle de la particule qui l'a occupée ces dernières années en tant que membre du programme Atlas, le fameux boson de Higgs, surnommé sur un quiproquo la « particule de Dieu ». Dernière particule découverte en date, le Modèle Standard en prédisait l'existence depuis 1964, faisant d'elle la dernière pièce manquante au puzzle physique de notre univers, sans avoir eu jusqu'alors les moyens d'en prouver l'existence expérimentalement. Curieusement, sur son écran, c'est un graphique qu'elle me montre. Ce graphique rapporte des événements (en nombre) à des masses (en valeur). En bleu, une ligne figurant les prédictions du modèle ; en noir, des nuages de petits points reportant ce qui a été effectivement mesuré dans Atlas.

« Pour moi, le Boson, ça va ressembler à ça ». Du doigt elle pointe une petite bosse. Et sous son doigt, là, le Boson superstar. « Ça n'a l'air de rien mais nous ça nous faisait bondir, me confie-t-elle. Bien entendu on a des programmes de visualisation de tout ça, poursuit-elle, mais c'est clairement pour montrer aux gens. Pour nous le Boson c'est ça, *ce n'est pas autre chose que ça*. En puissance, les particules sont partout et tout le temps mais elles n'ont pas assez d'énergie pour se manifester en tant que corpuscules. C'est le fameux $E=mc^2$ d'Einstein qui pose une équivalence entre la masse et l'énergie. Tant qu'il n'y a pas suffisamment d'énergie à communiquer au champ, à un endroit précis, la particule est là mais elle n'a pas assez de masse, donc elle est « virtuelle ». Pour nous, ça veut dire qu'elle est en puissance, qu'il n'y a pas assez d'énergie pour faire apparaître un corpuscule. Mais, au final, une particule est un point mathématique, une abstraction parfaite, une chose que je ne peux pas voir sans extension. Reste que cette chose que je ne peux pas voir, existe et agit dans le vide qui est autour! ».

Il me faut un temps pour comprendre que ce qui figure sur l'écran est le boson de Higgs. Le graphique n'est pas seulement une preuve d'existence du boson, il est le seul visage qu'il n'aura jamais. En tout cas une figuration pas moins fidèle qu'une autre.

¹⁷ Le contraste entre les trois verbes et activités associées se retrouve aussi chez Sophie Houdart, « Particules majeures en mode mineur », in Catherine Rémy & Laurent Denizeau, *La vie, mode mineur*, Paris, Presses des Mines, 2015, p. 104.

LES ABERRATIONS DE LA MATIÈRE

Pour comprendre la physique quantique, il faut accepter ce que les physiciens ne manquent jamais de rappeler: les particules ne vivent pas dans le même monde physique que nous. Il existe deux mondes qui ne sont pas régis par les mêmes lois, ils n'ont pas la même physique. Les physiciens modernes pensaient avoir découvert et stabilisé les lois homogènes de la nature comme s'il y en avait une seule ; les physiciens quantiques ont offert une existence à des êtres qui, bien qu'agissant dans les deux mondes à la fois, ne se comportent pas « là-bas » comme ils se comportent « ici » ; ils n'y ont pas les mêmes propriétés. En le disant de la sorte, j'ai l'air de traduire en exotisme géographique jouant de l'éloignement ce qui relève en fait d'un différentiel d'échelle. Selon l'échelle à laquelle on la prend, la matière se comporte suivant deux modèles physiques différents et irréconciliables¹⁸.

Pauvres physiciens! Déjà se donnent-ils un mal de chien pour stabiliser, au prix d'innombrables opérations, de réglages, de tâtonnements et d'ajustements l'existence de ces particules, que les voilà sommés de produire un effort complémentaire afin que le grand public puisse se figurer la forme d'existence de ces particules. Ce n'est pas le moindre fardeau des physiciens que de devoir, en vertu de ce paradoxe encore insoluble, faire exister la physique deux fois dans l'un et l'autre des deux mondes et de devoir en rendre compte sur deux scènes simultanément : une scène scientifique exercée à ces aberrations et une scène publique supposée ne pas les comprendre.

Car on sent venir le problème : si la théorie quantique des champs prédit le comportement des particules, de telles prédictions opèrent dans un monde où ce comportement ne peut s'exprimer clairement dans le langage des faits et des actions de notre monde à nous. Les particules ont acquis des propriétés qui les autorisent à de drôles de performances. J'en retiens deux, celles dont Nathalie Besson m'a instruit : la superposition et l'intrication quantiques. Chaque particule possède des propriétés regroupées et décrites dans un tableau de nombres, une sorte de carte d'identité qui en détaille la masse, l'énergie, la vitesse, le spin¹⁹, la polarisation, etc. Ce document est précieux puisqu'il permet de *reconnaître* la présence de particules et d'*identifier* précisément les particules auxquelles on a affaire. Lorsque Nathalie Besson scrute les tendances des graphiques tels que celui qu'elle me montrait un peu plus tôt, la masse des particules détectées devient un critère déterminant pour sélectionner les événements qu'elle et ses collègues nomment « les candidats au boson de Higgs ». Néanmoins, ces particules *n'existent* pas selon les propriétés qui les déterminent tant qu'on ne les mesure pas. Avant la mesure, elles sont dans plusieurs états en même temps. Elles possèdent, simultanément, plusieurs

¹⁸ Irréconciliables, ou presque... le chemin d'une physique à l'autre n'est pas le même dans les deux sens ! La physique des particules paraît offrir des passages vers l'autre physique quand cette dernière lui demeure toujours hermétique.

¹⁹ Le spin est un type de rotation bien connu en mécanique classique. En physique quantique, toutefois, cette rotation se ferait par « petits bonds discontinus » et est source de quelques perplexités : comment une particule réduite à un point, à une abstraction mathématique, pourrait-elle faire le tour d'elle-même ?

propriétés incompatibles dans le monde classique. C'est la première propriété, la superposition quantique. La seconde, l'intrication quantique, est encore plus remarquable : deux objets quantiques de même nature, par exemple, deux photons peuvent voir leurs états physiques corrélés au point de ne former plus qu'un seul système. Si, d'aventure, ces deux particules se retrouvent éloignées l'une de l'autre et que l'on intervient sur l'une d'entre elles, l'autre en est affectée dans les mêmes proportions et ce *indépendamment de la distance qui les sépare*²⁰.

Les physiciens quantiques n'ont donc pas seulement changé de modèle d'explication de la réalité et de la matière, ils ont également considérablement étoffé le champ de ses *performances*. (De quoi, au passage, remettre en question l'image souvent répandue, et d'ailleurs trop bien entretenue par les intéressés eux-mêmes, du scientifique rationnel asséchant le monde. Quand tout pointe vers son incroyable capacité à animer un nombre d'agents toujours plus grand dans l'explication et la compréhension des faits qui le concernent). De là, le fait que les physiciens aient l'air de se retrouver contraints, dès lors qu'ils veulent parler à un autre public que celui qui peuple les laboratoires scientifiques, à balbutier de drôles d'énoncés, le plus souvent contradictoires. Malgré d'apparents efforts pour rendre ses explications aussi claires et pédagogiques que possible, Nathalie Besson multiplie les formules paradoxales : « les particules, ce n'est pas tout à fait quelque chose, ce n'est pas tout à fait rien. Parler d'infiniment petit, « plus petit » c'est assez délicat, parce que parfois on dit qu'elles n'ont même pas de dimensions, qu'elles sont ponctuelles, ce qui est un peu faux mais un peu vrai quand même ». Ou encore, « les particules sont des petites billes, en vrai, ça c'est ce que l'on raconte aux gens et, de fait, sous certaines conditions, elles se comportent comme des petites billes, en particulier à basses énergies. En revanche, ces particules sont aussi *des ondes*²¹ ». J'ai beau chercher, je n'avais encore jamais eu affaire à un type de discours qui affirme

positivement qu'une chose est son contraire ! Mieux, elle est à la fois un état en même temps qu'un autre plus le contraire de cet autre état ! Une chose e(s)t une autre et son contraire. Jamais eu affaire à de tels discours ? Pas tout à fait, finalement...

Mais revenons une dernière fois à Nathalie Besson. À l'écouter, voici ce qui me marque : une précision extrême dans le langage en même temps qu'un art savant de l'équivoque et de la contradiction. Comme si le langage le plus logique et le plus clair se mettait par moments, pas tout à fait à s'opacifier, mais à proliférer dans des directions aberrantes. Une complication non pas de la lexie, pas vraiment de la syntaxe non plus, mais de son déploiement par empilements de propositions contradictoires²².

²⁰ « Les expériences du Français Alain Aspect nous apprennent que les constituants ultimes de l'univers peuvent, d'une certaine façon, communiquer entre eux en ignorant les distances qui les séparent à vos yeux », Sven Ortoli & Jean-Pierre Pharabod, 1984, p. 5.

²¹ Et elle n'est pas la seule à procéder de la sorte. Vous n'ouvrirez pas un livre de physique quantique qui ne propose de telles formulations. Un exemple parmi d'autres, le physicien Carlo Rovelli : « Heisenberg suppose que les électrons n'existent pas tout le temps [...] lorsque personne ne le dérange, l'électron n'est en aucun lieu précis, il est nulle part », Carlo Rovelli, 2015, p. 25.

À bien y regarder, le caractère contradictoire de ces énoncés n'est pas le signe de la limitation dans le langage et par le langage d'une vérité inaccessible ou difficilement articulable, il est au contraire la rhétorique propre qui offre aux scientifiques les moyens de communiquer quelques-unes de leurs propriétés. Leurs langues intriquent, superposent... traduisent et transposent littéralement les propriétés quantiques de la matière au langage lui-même, faisant passer la valeur informative de leurs énoncés par leur énonciation même. Les physiciens quantiques parlent une langue qui, pour ne pas être strictement quantique, ne doit pas moins manifester les propriétés d'une échelle du monde.

Cela embarrasse sans doute beaucoup les scientifiques **CURIEUSES RENCONTRES** de devoir si maladroitement rendre compte des êtres qui les font courir (« danser » dit Stengers). Sans doute aussi ne soupçonnent-ils pas qu'ils pourraient se livrer avec confiance à quelques anthropologues habitués à recevoir, traiter, défendre au besoin, offrir de la consistance à de tels énoncés. N'y allons pas trop fort, la physique quantique et l'anthropologie sociale ne partagent pas grand chose, je propose que l'on considère qu'elles puissent néanmoins se connecter, ne serait-ce que partiellement et fragilement, précisément sur ce point : *leur étonnante faculté de produire des énoncés aberrants*²³.

Les physiciens ne formulent pas des phrases compliquées, je dirais plutôt qu'ils articulent des propositions aberrantes. Et l'anthropologie s'est construite comme discipline à partir du désarroi et de la méprise de ceux qui, les premiers, ne comprirent pas que les peuplades qu'ils découvraient sur les côtes d'Afrique puis des Amériques puissent adorer des dieux qui étaient à la fois des forces transcendantes et des constructions humaines. C'est ainsi que Bruno Latour dramatise la scène inaugurale de cette (non-)rencontre qui allait donner naissance à l'anthropologie, et, au-delà, aux errements de notre *modernité* :

L'accusation commence sur les côtes de la Nigritie, quelque part en Guinée, lancée par les Portugais couverts d'amulettes de la Vierge et des saints : les Nègres adoreraient des fétiches. Sommés par les Portugais de répondre à la première question : « Avez-vous fabriqué de vos mains ces idoles de pierre, d'argile et de bois que vous honorez ? », les Guinéens répondent sans hésiter que oui. Sommés de répondre à la deuxième question : « Ces idoles

²² C'est Vinciane Despret qui m'a rendu sensible à l'écoute des boucles syntaxiques tordues et des matrices narratives équivoques de ceux qui savent cultiver une langue revitalisante quant à ce et ceux qui peuplent notre monde. Voir à ce sujet sa manière d'entendre et de donner de l'importance aux paroles de ceux qui entretiennent des relations vivantes avec leurs morts, Vinciane Despret, Au bonheur des morts – Récits de ceux qui restent, Paris, Les Empêcheurs de Penser en Rond, 2015.

²³ Je convoque l'aberration pour son équivocité : dans le langage courant, dire d'une chose qu'elle est aberrante porte la marque d'un jugement, voire d'une dénonciation ; en optique, une aberration chromatique signale tout autre chose, une légère déformation ponctuelle, un subtil écart.

de pierre, d'argile et de bois sont-elles de vraies divinités?», les Nègres répondent, avec la plus grande innocence que oui, bien sûr, sans quoi ils ne les auraient pas fabriquées de leurs mains! Les Portugais, scandalisés mais scrupuleux, ne voulant pas condamner sans preuve, offrent une dernière chance aux Africains : «Vous ne pouvez pas dire à la fois que vous avez fabriqué vos fétiches et qu'ils sont de vraies divinités, *il vous faut choisir*, c'est l'un ou bien c'est l'autre ; à moins – s'indignent-ils – que vous n'ayez pas de cervelle, et que vous soyez insensibles au principe de contradiction comme au péché d'idolâtrie²⁴.»

Les anthropologues n'ont pu commencer à travailler qu'en faisant l'épreuve de l'apprentissage de ce genre d'énoncés: «c'est ça... et c'est pas ça», «c'est notre divinité et oui, c'est nous qui l'avons construite». Soit l'affirmation d'une forme d'existence par la coexistence et le redoublement simultanés de son contraire, ou encore l'addition et la réunion de deux propositions disjonctives. Reconnaissons-le, ici aussi de drôles de tours de langue!

Dans le livre que j'ai déjà évoqué *La vierge et le neutrino – Les scientifiques dans la tourmente*, Isabelle Stengers réfléchissait aux bonnes manières de peupler le monde d'invisibles multiples, hétérogènes et proliférants. En commençant par expérimenter les conditions écologiques d'une cohabitation réussie entre les «êtres expérimentaux» de la physique et ceux que Bruno Latour propose de nommer les «êtres de la métamorphose», ceux dont la particularité serait que leur subsistance ne s'appuie sur aucune substance²⁵: esprits, dieux, fantômes, djinns... Or, comme l'écrit Isabelle Stengers, nous nous sommes habitués à l'existence des premiers «mais sur le mode où ils ont reçu le pouvoir de chasser les seconds, ou de les réduire à nos «produits», à des idées ou symboles²⁶»: des *additions psychiques*!

Le caractère de nouveauté de la physique quantique provenait du fait que s'accorder sur l'existence des particules passait par un montage, une épreuve de réalité qui ne nécessitait pas que l'on puisse pointer du doigt ces êtres expérimentaux et dire «là!». Peut-être avons-nous à apprendre de ce geste afin de ne pas discréditer tous ceux qui vivent avec, par et pour des êtres eux-mêmes invisibles et inassignables. Ces êtres qui, si je retrouve le grossier partage que j'avais adopté au début, relèvent davantage du mode d'existence de la *conscience* que celui de la *nature*. Aussi, je m'autorise à prolonger le rapprochement osé par Stengers entre le neutrino et la Vierge. Dans son ouvrage devenu classique, *Les guerres de la vierge – Une anthropologie des apparitions*, consacré aux apparitions

mariales, l'anthropologue Élisabeth Claverie s'était fixé une exigence : prendre pour objet et décrire, en anthropologue, un phénomène comme les apparitions contemporaines de la Vierge, sans être mise en demeure de le juger²⁷. Il ne s'agissait pas d'observer des croyances – pour les dénoncer, le plus souvent – mais de comprendre comment les pèlerins s'adressaient à un être «surnaturel», à l'aide de quelles ressources. Et, s'adressant à eux, quelles formes d'existence lui étaient offertes.

Or, tel que les pèlerins décrivent la Vierge, tel qu'ils lui font crédit d'existence, tel aussi qu'Élisabeth Claverie la met en scène dans son enquête, il apparaît que ses manières d'agir et de se manifester à ceux pour qui *elle* compte, ne sont pas si éloignées de celles que les physiciens ont fini par accorder aux petites particules qui les obsèdent tant. Sans toutefois confondre leurs activités, les physiciens et les pèlerins manifestent le fait de devoir multiplier et sophistiquer *les processus et les dispositifs de mise en présence* des êtres qui les obligent.

De tels êtres n'apparaissent pas n'importe où ni même n'importe quand. De la même manière, la probabilité qu'ils se manifestent à quelqu'un n'est pas indépendante de la personne qui se présente à eux. Si la Vierge de Lourdes, celle de Medjugorje, est d'abord apparue à des enfants, elle les a, en quelque sorte, choisis. Chaque première apparition a ensuite déclenché une intense mise en capacité et en sensibilité de ceux qui se sont sentis élus pour s'assurer – pour ne pas dire «maximiser» – les chances qu'un tel événement soit en mesure de se reproduire, que la Vierge se manifeste à nouveau *auprès d'eux*, et que cela les transforme en «voyants», en ses porte-parole directs et autorisés²⁸.

Au régime électif de la première apparition répond donc le lent et patient apprentissage permettant d'approivoiser le caractère probabiliste de ses répétitions. Bien qu'en droit et en puissance la Vierge soit partout, les élus savent qu'ils auront plus de chance de la voir apparaître sous certaines conditions: au sommet de la colline, à la tombée du jour, etc. Encore faut-il qu'il n'y ait pas trop de monde. Ceux qui voient, entendent ou se mettent en rapport avec un tel être sont ceux qui, d'une certaine manière, cultivent (plus qu'ils ne maîtrisent) un certain savoir quant aux chances qu'une telle apparition se produise ici plutôt que là, maintenant plutôt que tout à l'heure, à moi plutôt qu'à un autre²⁹. Les potentialités et les indices de présence sont, en quelque sorte, apprivoisés. Ce savoir passe par le fait de reconnaître qu'*elle* est un être qui est, elle aussi, là et pas là, *intéressée* par celui qui l'observe et la désire, qu'elle est susceptible de se manifester indépendamment des distances, etc.

²⁷Élisabeth Claverie, *Les guerres de la vierge – Une anthropologie des apparitions*, Paris, Gallimard, 2003, p. 351-352: «comme si, depuis la vulgate des sciences sociales, certains domaines d'objectivité ne pouvaient devenir des objets de recherche qu'à la condition d'être immédiatement saisis sur le mode critique».

²⁸Ce qui n'est pas une mince affaire et demande tout un parcours au moins aussi éprouvant que celui que doivent emprunter ceux qui se revendiquent porte-parole légitimes des neutrinos, bosons et autres particules...

²⁹Dans la plupart des cultures, la personne, les lieux, les temps et les moyens autorisés pour entrer en transaction avec les êtres surnaturels sont institués et représentés en la personne du chaman.

²⁴Bruno Latour, *Sur le culte moderne des dieux faitiches*, suivi de *Iconoclash*, Paris, Les Empêcheurs de Penser en Rond / La découverte, 2009, p. 20-21 ; en ce qui concerne le rapport à la modernité, Bruno Latour, *Nous n'avons jamais été modernes – Essai d'anthropologie symétrique*, Paris, La Découverte, 1991, 206 p.

²⁵Bruno Latour, «Restituer les êtres de la métamorphose», in *Enquête sur les modes d'existence*, Paris, La Découverte, 2012, p. 187-211 et 313.

²⁶Isabelle Stengers, *La vierge et le neutrino – Les scientifiques dans la tourmente*, Paris, Les Empêcheurs de Penser en Rond, 2006, p. 196.

Les convergences entre les porte-parole des êtres expérimentaux et les porte-parole des êtres de la métamorphose s'arrêtent probablement là. Ne poussons pas trop. Bien que les voyants aient aussi à charge de rendre compte de ces existences dans une sphère publique qui se distingue de la sphère des apparitions ; que les assertions d'existence auxquelles ils se sentent obligés prennent la forme d'actes de langage qui altèrent nos usages les plus habituels et, sans doute aussi, les plus confortables de la langue, il est un point où la différence est décisive : elle touche à la manière de rendre compte et de rendre *des* comptes sur ce *qui* a été vu.

Si les voyants voient, il est demandé aux autres – tous les autres, la foule des pèlerins qui semaine après semaine se pressent à Medjugorje, les hommes d'Église, intercesseurs professionnels légitimes de l'au-delà sur terre, etc. – de « croire sans voir », de faire confiance sans demander de preuves³⁰. Ils doivent se contenter de peu, quelques traces ou indices tantôt visibles (une lampe qui s'allume et qui s'éteint, un ciel qui change de couleurs) tantôt audibles (les discours que tiennent les voyants ou les franciscains pour transmettre le message quotidien de la Vierge à la foule³¹). Les scientifiques, eux, outillent et équipent leurs faits, ils les calibrent, les documentent, de telle sorte que chacun soit en droit de pouvoir demander des comptes, de vérifier la pertinence des mesures et des interprétations. La différence entre ces deux manières de faire est particulièrement sensible dans ce passage de l'ouvrage *Les guerres de la vierge*, lorsque Élisabeth Claverie, décrivant un pèlerinage, rapporte qu'à l'issue d'une apparition, « la foule murmure, demande, une qualification certifiée de ce qui arrive, et dans le même temps la refuse, par peur d'ôter de la "force" à la "chose", en la testant trop ouvertement ». Comme si la foule en question pressentait et avait apprivoisé le caractère fragile de cet être et ne voulait surtout pas trop lui en demander. Chez les scientifiques, l'attention est presque opposée, c'est en vertu de ce caractère de fragilité qu'ils s'efforcent de beaucoup en demander à ce qu'ils interrogent.

Besson ainsi que trois autres physiciens chevronnés. Avant même de regarder ces documentaires, je feuillette le catalogue promotionnel de Jupiter Films, la société de production et de distribution des deux films. Surprise, ma physicienne et ses particules sont en drôle de compagnie : *Water, le pouvoir secret de l'eau*, dont le sous-titre nous assure que nous ne regarderons plus l'eau de la même manière, *Perception, au-delà de votre sixième sens*, ou encore *Lumière, est-il possible de ne vivre que de lumière?* sont quelques-uns des titres du catalogue. L'effet de montage est saisissant ! Elle qui avait tenu à réaffirmer, en amont de notre rencontre, l'importance du partage entre rationalisme et folklore, se retrouve entourée de ce qui se fait de mieux en matière de pratiques qu'un instinct trop rationaliste, et un peu trop serré dans ses conceptions de ce que *peut* la matière, situerait immédiatement du côté d'un New Age douteux.

Peut-être est-ce finalement une bonne chose que de tels documentaires puissent se côtoyer, voyons-le d'un bon œil. Peut-être même que la plongée dans la physique des particules pourrait être un moyen pour approcher ce genre de pratiques. Les manières de faire et de dire de Nathalie Besson, l'art qu'elle partage avec toute la communauté des scientifiques de faire exister des êtres et de documenter leurs étranges modes d'existence, plutôt que de nous obliger au choix, à la bifurcation de la nature, cet art-ci est susceptible d'en nourrir un autre, celui qui consiste à ne pas démembrer les existences qui comptent aux yeux des autres.

³⁰ Claverie, 2003, p. 175.

³¹ Dans un autre registre, l'anthropologue Tanya Luhrmann a décrit l'immense et incessant travail des fidèles des nouvelles congrégations évangélistes américaines pour se rendre capable de sentir la présence de Dieu en soi et donc devenir expert dans la détection, le décodage et l'interprétation d'indices subtils et discrets de présence. Cf. Tanya Luhrmann, *When God talks back – Understanding the American evangelical relationship with God*, New York, Vintage books edition, 434 p.

Quelques jours après notre rencontre, je reçois par la poste un petit colis de la part de Nathalie Besson. Il s'agit d'un DVD dont elle m'avait promis un exemplaire (en échange de quoi je lui ai adressé le livre de Sophie Houdart). Deux documentaires au programme, *Particle fever* et *En quête de la matière*. Sur la jaquette, il est écrit à propos du premier : « *La Fièvre des Particules* suit dans l'intimité six brillants scientifiques cherchant à démêler les mystères de l'univers ». Mais c'est dans le second qu'apparaît Nathalie