

LA LETTRE X-PHILO

N°1

Juillet 2011

Le sommaire

L'Edito

→ Nietzsche l'anti-philosophe ? p. 2
Par E. Osier

Juillet, le mois des Oraux ! Qui n'a pas eu, une année ou l'autre, la soudaine réminiscence de cette époque proche ou lointaine, où nous avons affronté, avec courage et détermination, la dernière épreuve menant à l'intégration ?

→ La tolérance p. 4
Par J.-P. Castel

Les X ont, depuis, vu le temps passer. A l'Ecole qui nous a donné une formation scientifique d'excellence, a souvent succédé une activité professionnelle à caractère technique et industrielle, mais nombre d'entre nous sont restés attachés à des domaines non scientifiques comme la littérature, l'histoire ou... la philosophie.

→ De quoi la physique quantique est-elle la science ? p. 8
Par L. Bot

Cette Lettre trimestrielle, créée par le groupe X-philos (groupe thématique de l'A.X.), est destinée à la communauté des anciens X intéressés par la philosophie, élargie à tous nos jeunes camarades, actuellement élèves à Palaiseau. Articles relativement courts et rédigés dans un langage accessible à des lecteurs de formation non littéraire, leurs auteurs sont soit des X, soit des philosophes invités pour l'occasion. Elle cherche, avant tout, à éveiller le questionnement, nourrir des réflexions et surtout à faire pénétrer, sans pré-requis, dans le monde de la pensée philosophique, pris dans toute sa diversité de genres et dans sa pluralité d'opinions.

→ L'anarchie, fin de l'Histoire p. 14
Par F.-X. Davanne

→ Popper & les systèmes complexes p. 17
Par J.-P. Bessis & Th. Leblond

Bonne lecture !

J.-P. Bessis (X 80)

Nietzsche l'anti-philosophe ?

On aime aujourd'hui Michel Onfray pour les contre-courants qu'il ramène à une position, voire à une essence philosophiques, mais il ne saurait échapper lui-même au courant qui l'a emporté vers cette originalité, à la première turbulence initiée par Friedrich Nietzsche, cet allemand germanophobe si peu soumis à l'autorité, à la différence de ses compatriotes ainsi estimés par Luther et Kant. Si en philosophie non plus il n'y a pas d'effet sans cause, on peut en revanche moduler le facteur dominant de la destruction de la métaphysique occidentale par Nietzsche : est-ce l'anti-métaphysique ou l'anti-occidentalisme ? Les attaques « au marteau » fusent contre le Judaïsme, le Christianisme, au nom d'une religion orientale mise au goût européen par Schopenhauer, le Bouddhisme. Mais le Bouddha lui-même est un malade de l'ascétisme, un symbole de la négation de soi. Nietzsche emprunte le mot à Paul Bourget : ce sont des hommes de la *décadence*, comme Baudelaire ou Wagner, parce qu'ils refusent finalement toutes les composantes de la nature humaine, à commencer par la plus évidente, la plus séduisante, et pourtant la plus étrange pour un philosophe : le corps.

C'est peu dire que l'alliage est explosif entre l'amour de la sagesse (*philo-sophia*), œuvre de l'âme grecque puis chrétienne, et l'amour du matériel, du sensoriel et du sensuel. Le Dom Juan que Nietzsche imagine pour parler aux habitants d'autres planètes est certes celui de la connaissance, mais un Dom Juan tout de même, éclaboussé des sens qui offrent un autre *sens* à l'aurore d'une philosophie nouvelle. Penser le corps, en philosophie traditionnelle, c'est seulement penser la mort, donc l'absence de corps, sous les appellations contrôlées de la libération (Socrate est heureux le jour de sa mort), du

rappel (à Dieu). Même une religion théologiquement émancipée force le corps à se méfier de lui-même en préparation à sa propre disparition, à son extinction (*nirvana*). On n'est pas dans l'ascèse complète (Nietzsche force le trait du Bouddhisme sur ce point crucial), mais la distance, même souriante, que le Bouddha met entre lui et le reste des vivants suffit à lui enlever la capacité régénératrice que Nietzsche, à l'époque de ses lectures orientalistes, pensait trouver en lui. La négation de soi ne passe pas en soi, même accompagnée de la négation d'un principe niant tout Soi transmigant.

Le corps n'est pas décadent. Il dérouté la raison, qui l'enterre sous ses mausolées métaphysiques sans jouir de la vie qui s'y joue dans le temps humain. Il n'est pas un enfer pavé de bonnes intentions, il s'exprime tel qu'en lui-même l'animalité de l'homme le change, animalité humaine par conséquent, selon le type provocateur de la « belle brute blonde », dont on notera, heureusement, qu'elle n'est pas « aux yeux bleus ». En s'appuyant sur une propriété humaine aussi évidente que la pensée, Nietzsche a opéré au même titre une égalisation avec le corps, légitimant de l'intérieur son antirationalisme. Spinoza, si isolé, demandait dans son *Ethique* « ce que peut un corps », Nietzsche lui fait écho en répondant que la concurrence n'est pas à l'avantage de la pensée : il y a de l'animalité en l'homme, elle est même sa vérité, et ce sur quoi toute pensées, métaphysique, morale, artistique, politique, devrait s'appuyer, mais avec l'aristocratie d'une espèce animale supérieure. Le « surhomme » nietzschéen n'est qu'un animal conscient de sa supériorité sur les autres animaux, et non sur les hommes, dont il est au demeurant le bouc émissaire parce qu'il en fait trop dans la perfection de ses instincts.

Que reste-t-il pour philosopher avec Nietzsche une fois le corps purifié des traditions occidentale et orientale ? Un sentiment de crainte sans doute, suite à de tels renversements de valeurs, face à un style incroyablement déstabilisant, qui exprime la vacuité du couple pseudo-méthodologique de la forme et du fond. Il a été dit par les lecteurs avertis une parenté stylistique avec les moralistes français, de Pascal à Chamfort. Il a été dit une posture artistique nourrie de références littéraires, musicales etc., bref un esthétisme rationaliste où l'helléniste que fut professionnellement Nietzsche reconnaît l'appel des sens, du contact immédiat et de la jouissance patente – Dionysos triomphant d'Apollon. S'il faut passer par ces gloses de bonne foi et de bonne source, il faut aussi fréquenter la philosophie pourfendue par Nietzsche pour mieux ressentir les coups qu'il lui porte. Le fond n'est pas un exercice de style, et l'immoralisme qui a pu inspirer Gide renferme une moralité sans faille. Nietzsche présente sa philosophie comme un platonisme inversé, donc une philosophie toujours, et des valeurs nouvelles, du moins renouvelées : involontaire patronage du maître du dialogue philosophique, auquel Nietzsche préférait Socrate, cultivant comme eux l'ironie, la rupture imperceptible des thèmes directeurs, l'exclamation sincère, et contre eux l'absence d'interlocuteur, la révolte contre le *logos* tyrannique. Difficile d'écrire « pour tous et pour personne » (sous-titre du *Zarathoustra*), et de philosopher sans les conditions traditionnelles de l'exercice philosophique. Tout en se décrivant comme une torpille, un taon, Socrate traitait avec douceur et patience ses cibles vivantes, s'adressant

d'abord à leur âme. Ici l'azimut s'affole tellement les cibles sollicitent, et construit pourtant quelque chose d'organique, de physique, émanant d'un corps philosophique, sur un champ de ruines qui passait, et passe toujours pour inexpugnable et pérenne, et qu'il fallait exhiber comme tel par-delà les apparences.

Quelle lucidité il faut en effet pour trouver dans l'histoire de la métaphysique, de la morale, de la science même, les traces d'une incertitude, d'une difficulté de la pensée qui ne viserait, par ses productions réputées géniales et admirables, qu'à se rassurer face à l'existence scandaleuse du corps, partie honteuse de la nature humaine. Il y aurait donc une part de maladie dans la théologie, d'hypocrisie dans la vertu, de croyance dans le savoir. Mais n'oublions pas que ce discours sur la décadence est un discours *contre* la décadence : il faut en guérir comme on guérit d'une maladie qui n'a rien de honteux si l'on prend conscience de sa cause, un préjugé contre le corps. Au nom même de cette lucidité, Nietzsche se déprend immédiatement de tout scepticisme et de tout relativisme. La contradiction n'annule pas la pensée dans des propositions isostatiques et vouées à l'impasse, car la solution existe, même si son corps, et pas n'importe quel organe, n'ont pas permis à Nietzsche de la présenter en pleine conscience et puissance. Ce qu'on a appelé l'« effondrement » se produit dans le cerveau d'un homme épris d'absolu, de vertu et de savoir et pourrait être, mieux qu'un châtiment psychique réjouissant des adversaires habités par la crainte qu'il n'ait raison comme l'étaient les détracteurs du pari de Pascal, l'ultime sacrifice d'une pensée excessivement généreuse.

Etienne Osier, philosophe¹

¹ Ancien élève de l'ENS-Ulm, Etienne Osier est spécialiste de la pensée de Schopenhauer. Il a notamment traduit et présenté les œuvres : « *Sur la liberté de la volonté* » de Schopenhauer (éd. Hermann) et « *Sur la religion* » de Schopenhauer (éd. Garnier-Flammarion). Il a également beaucoup travaillé sur les traditions philosophiques orientales (indienne).

La tolérance : résignation ou engagement ?

La tolérance en général

Le sens général du mot tolérance est l'idée d'accepter un écart par rapport à une norme, avec en général l'idée de supporter la gêne qui en résulte.

La "tolérance" qui, lors de la mesure d'une grandeur, représente l'erreur maximale acceptée, en donne une bonne illustration. Le racisme est une forme d'intolérance où le critère est l'aspect physique.

La tolérance peut porter sur une large gamme d'attributs ou de comportements, y compris les caractères physiques, les mœurs, les préférences, les opinions, les croyances.

L'intolérance représente un potentiel de violence qui peut s'exprimer sous différentes formes : un sentiment de supériorité, l'indifférence, le rejet, l'exclusion, la condamnation, la volonté de convertir, le besoin d'écarter, voire d'éliminer.

Supporter la gêne provoquée par un écart par rapport à une norme pour un critère donné met en jeu différentes facultés : la perception, la conscience de soi, le libre arbitre, la maîtrise de soi.

L'écart peut ne pas être perçu par l'agent mais relevé par un observateur extérieur qui évalue la tolérance de l'agent en fixant lui-même la norme. L'agent peut dans ce cas ne pas avoir lui-même conscience de

l'écart ou ne pas en être gêné. Cet exemple montre que la tolérance est à la base un comportement. La conscience, l'intentionnalité, les motivations constituent des dimensions d'analyse plus ou moins pertinentes ou intéressantes suivant le contexte.

La tolérance d'opinion

Ce texte se limitera désormais à la tolérance qui porte sur les opinions et sur les croyances. Dans le domaine religieux ce concept débouche sur la "liberté de conscience" (expression qui repose sur emploi très particulier du mot conscience). On ne traitera donc pas ici de la tolérance des actes et des comportements, qui relève d'autres notions, comme la permissivité ou les limites posées à la liberté par exemple par le droit ou par les conventions sociales.

La tolérance d'opinion consiste, dans le cadre d'une relation avec une autre personne ou avec un autre groupe humain, à réagir positivement face une divergence d'appréciation, à se retenir de considérer a priori que l'autre est nécessairement dans l'erreur s'il pense différemment de soi. Tolérer implique de suspendre son jugement et d'accepter provisoirement l'hypothèse qu'on puisse par exemple soi-même être dans l'erreur, ou du moins n'avoir qu'une perception partielle de la réalité.

Si cette retenue est motivée par de l'indifférence, voire par de la lâcheté, on

parlera de permissivité. La tolérance au sens positif, noble du terme, implique une posture plus engagée : une forme de respect, au nom d'un principe d'égalité dans la recherche de la vérité, et d'un intérêt pour l'opinion de l'autre.

Cet intérêt peut se limiter à une empathie discrète, rester au stade d'une curiosité potentielle. Si en revanche on s'autorise à sortir de cette réserve, la tolérance suppose alors d'engager le débat, dans le but de découvrir:

- soit que l'un des deux est (voire que les deux sont) dans l'erreur,
- soit que la vérité est plus complexe, que la vérité de chacun est relative à son contexte, à son point de vue, à ses critères d'évaluation, et que la recherche d'une vérité plus profonde implique un dépassement de l'opposition entre les deux positions en présence²,
- soit que la question reste indécidable³, qu'il s'agit plus de croyances que de vérité.

La notion apparaît proche du doute méthodologique, le doute de Descartes. Elle est aussi un apprentissage de la nature souvent paradoxale du réel. L'enjeu est d'enrichir sa propre expérience, d'élargir sa vision du monde et de tester ses propres convictions⁴.

Le débat ne pourra avoir lieu que s'il existe, au-delà d'une motivation commune :

- un langage commun,

² Figure qui évoque l'idéal grec du milieu, c'est à dire non pas la moyenne arithmétique mais le dépassement de l'opposition des contraires.

³ Situation qui existe même en mathématiques (cf. le théorème de Gödel, qui n'implique pas nécessairement qu'il n'y ait pas de vérité unique, mais démontre l'impossibilité définitive de conclure).

⁴ "La tolérance n'est pas une position contemplative, dispensant des indulgences à ce qui fut ou à ce qui est. C'est une attitude dynamique, qui consiste à prévoir, à comprendre et à promouvoir ce qui veut être." Lévi-Strauss, *Race et histoire*.

- un accord minimum sur des critères d'évaluation, une règle du jeu⁵,
- dans le cas de vérités morales ou de préférences individuelles, un accord minimum sur une hiérarchie des valeurs.

La tolérance n'est pas un absolu

La tolérance ne peut donc être définie dans l'absolu⁶. De même que la liberté s'arrête là où commence celle d'autrui, la tolérance s'arrête à "l'intolérable"⁷ : c'est dire qu'elle est autoréférentielle. La définition de l'intolérable renvoie à un socle de valeurs minimales partageables, comme par exemple le respect de la vie des innocents, la justice, la notion du vrai et du faux, voire ... la tolérance⁸ !

Une autre limite est relative au respect ou au principe de souveraineté, et touche à la question du droit d'ingérence : face une divergence d'opinion et a fortiori de comportement, dans quelles conditions est-il légitime de chercher à engager le débat, ou à l'inverse de ne pas intervenir ? Là

⁵ Par exemple, dans le domaine des sciences : la vérification par l'expérience et la logique.

⁶ Certains en déduisent un peu rapidement que la notion est inconsistante. Cf. par exemple Michel Liégeois, sur <<http://www.philoplus.com/philos/dissert3.php>>

⁷ Ainsi Paul Ricœur conclut son article *Tolérance, intolérance, intolérable*, In *Lectures*. Tome I : *Autour du politique*, Seuil, 1999 par : "l'intolérable, c'est l'intolérance!" L'image de la tolérance dans le domaine de la mesure est très illustratif à cet égard : le tolérable, c'est dans ce cas la marge d'erreur convenue a priori.

⁸ Il est malheureusement bien connu que la définition du "droit naturel" ou d'une "conscience universelle" relève de l'utopie. Alain de Benoist évoque dans *Au-delà des droits de l'homme*, Édition Krisis, 2004, la tentative de l'UNESCO de constituer un comité international de 150 intellectuels et personnalités morales des différentes civilisations pour déterminer la base philosophique de la nouvelle Déclaration des droits de l'homme, initiative qui se solda par un échec flagrant en raison des divergences irréconciliables entre les différentes contributions (et dont les résultats ne furent jamais publiés par l'ONU). Il n'est cependant pas nécessaire d'espérer pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer (Guillaume d'Orange)!

encore la réponse ne peut être générale, mais est nécessairement relative au contexte, au système de valeurs, à la notion de dignité de l'Autre⁹.

Une démarche de tolérance qui entend dépasser le stade de la prudence discrète et respectueuse commence donc par la recherche d'un langage et de valeurs communes. Si le débat ne peut s'engager, on sort du domaine de la tolérance pour entrer dans celui de la décision: l'abstention ou l'action, en fonction de sa propre échelle de valeurs et de critères. Quelles sont les conséquences de cette divergence d'opinion? L'enjeu vaut-il l'action? Si la réponse est négative, on entre dans la sphère de l'indifférence. Si elle est positive, se posent alors les questions de la nature de l'action et des moyens.

La tolérance entre deux individus ou entre deux groupes humains

Tout individu (ou toute société) considère généralement son système de valeurs comme supérieur à celui des autres.

Il (ou elle) pourra se considérer plus tolérant(e) qu'un(e) autre si son socle minimum de valeurs est inclus dans celui de l'autre.

Ils (elles) pourront se dire également tolérant(e)s si tous (toutes) deux partagent un minimum de valeurs communes et si, malgré la différence de leur système de valeurs, ils (elles):

– manifestent de l'ouverture, de l'intérêt, de l'empathie pour l'autre,

⁹ Par exemple, quelque respectable qu'ait été la représentation du monde des Aztèques, ne pas tenter d'empêcher leurs sacrifices aurait sans doute relevé plus de la lâcheté que de la tolérance. Encore aurait-il fallu arriver à ce but par un effort de compréhension du sens de leurs rituels, et tâcher de faire évoluer leur système de valeurs par le dialogue et la diplomatie, plutôt que par la force brutale. Les exemples de tels dilemmes ne manquent pas dans l'actualité ou l'histoire récente, par exemple l'attitude des Alliés pendant la Shoah.

– ne se fixent pas comme objectif de convertir l'autre à sa propre conviction, c'est-à-dire s'interdisent de recourir à d'autres moyens que le débat¹⁰.

Autrement dit, un individu ou un groupe humain est d'autant plus tolérant que son seuil de tolérance est bas. Cependant la tolérance bascule dans l'indifférence, voire la lâcheté si toute exigence quant à au respect d'un minimum de valeurs est abandonnée.

La tolérance doit-elle être considérée comme une valeur?

La tolérance¹¹ implique respect, non-violence, dialogue et enrichissement mutuel : elle suppose implicitement que l'autre, notre égal, a quelque chose à nous faire découvrir, ne serait-ce que par ce qu'il va nous conduire à mieux asseoir nos propres convictions.

La tolérance est une composante de l'humanisme et de la démocratie. C'est plus une vertu qu'une valeur, au sens où le sont la liberté et l'amour, sans doute parce qu'elle ne suffit pas à donner un sens à la vie.

Tolérance, égalité et liberté sont comme on l'a vu des notions interdépendantes : la tolérance repose sur un postulat d'égalité, sur la reconnaissance de la liberté de pensée d'autrui.

La tolérance s'oppose à l'arrogance et à la condescendance. La tolérance au sens explicite ci-dessus n'est ni de l'indifférence ni du relativisme¹², mais du respect et de l'ouverture. Elle est disposée au débat et au

¹⁰ C'est-à-dire ni intimidation, ni chantage, ni violence sur les objets ou sur les hommes.

¹¹ Dit de façon plus précise: le souci permanent d'ouvrir son périmètre de tolérance.

¹² Le relativisme pose a priori qu'il n'existe pas de vérité absolue. On a vu que cet a priori n'est pas nécessaire.

témoignage, elle implique de l'esprit critique et de l'empathie.

La tolérance n'est pas non plus de la résignation. Chacun tient sa vérité pour valide tant que l'autre ne lui a pas produit des raisons suffisantes pour lui faire apercevoir qu'elle est fausse, relative ou indécidable.

La frontière entre tolérance, indifférence ou lâcheté reste néanmoins impossible à définir dans l'absolu : la tolérance reste une notion relative.

La tolérance implique le doute, et participe de "la guerre du doute et de la certitude". Paradoxale puisqu'autoréférentielle, elle est fragile et menacée par toutes les idéologies qui se vantent de proposer du sens, ce qu'elle ne peut faire.

J.-P. Castel (X 68)¹³

¹³ Jean-Pierre Castel a été PDG de différentes filiales industrielles du groupe Arcelor (Valdunes, Allevard, Industeel). Il est aujourd'hui auteur et consultant en stratégie et organisation industrielles.

De quoi la physique quantique est-elle la science ?

La « désontologisation » des objets physiques

La physique quantique pose deux questions à la culture contemporaine : Qu'est que la matière ? Qu'est-ce que connaître la matière ? Portant sur les choses dont est fait le monde, nous dirons que la première question est de nature ontologique. Portant sur la connaissance que nous avons du monde, nous dirons que la seconde question est de nature épistémologique. C'est sur la première question que nous allons nous focaliser ici.

En physique quantique, l'outil mathématique qui sert à la description des phénomènes physiques et à la prédiction de résultats expérimentaux est une fonction d'onde (ou des champs quantiques dans la version relativiste de la théorie), associée au système physique qu'elle décrit. Etant données d'une part la résistance de la théorie face aux critiques et aux tests¹⁴ dont elle a été l'objet, et d'autre part les extensions considérables qu'elle a connues depuis ses débuts dans les années 1920, il est temps de quitter ce refuge dans la notion « d'outil mathématique » pour prendre au sérieux la théorie et examiner

¹⁴ On notera en premier lieu les critiques d'Einstein via le fameux « paradoxe EPR » (pour Einstein, Podolsky, Rosen), expérience de pensée formulée en 1935 qui, après une reformulation due au physicien britannique David Bohm et à un théorème de 1964 du mathématicien John Bell, ouvrit la possibilité d'expériences réelles pour départager la physique quantique de toute théorie causale ontologiquement interprétable. L'expérience la plus aboutie fut faite par le physicien français Alain Aspect en 1981 qui confirma sans appel la conception quantique au détriment de ses rivales [Aspect, 1983].

quelles conceptions profondes de la matière elle nous propose.

Un certain agnosticisme philosophique face aux questions d'interprétation de la physique quantique a servi aux fondateurs pour explorer des phénomènes et mettre au point une nouvelle physique qui contredisait les conceptions de bases de la physique classique, telles que la notion d'objet localisé dans l'espace et séparables les uns des autres, la distinction entre phénomènes ondulatoires et corpusculaires, la dureté de la matière, etc. Parmi ces « agnostiques », il faut notamment citer Niels Bohr qui, avec d'autres physiciens qui finirent par devenir largement majoritaires, fut l'inspirateur de « l'interprétation de Copenhague » de la physique quantique. Ils ont réglé la contradiction entre phénomènes quantiques et phénomènes classiques au prix d'une prescription, dite « de la réduction du paquet d'onde ». Dans la théorie quantique, un système physique est décrit par une fonction d'onde dont l'équation de Schrödinger¹⁵ permet de calculer l'évolution dans le temps sur la base des interactions auxquelles il est

¹⁵ Il s'agit d'une équation aux dérivées partielles très analogue à celles connues en physique classique. Elle est notamment totalement déterministe, c'est-à-dire que si l'on connaît l'état d'un système physique à un instant donné (sa fonction d'onde) et toutes les interactions auxquelles il est soumis, on peut en principe (aux possibilités de calculs près) tout connaître de son passé et de son avenir. Ceci est exactement la vision du déterminisme exprimée par Laplace au 18^{ème} siècle.

soumis. Sur le plan des principes, la théorie ainsi exprimée est cohérente et s'auto-suffit. Mais pour « passer » dans le monde classique, notamment à l'occasion d'opérations de mesure, Bohr et ses disciples ont rajouté à cet ensemble cohérent une prescription arbitraire qui consiste à considérer une opération de mesure comme un phénomène échappant à l'évolution décrite par l'équation de Schrödinger et qui projette la fonction d'onde du système sur l'un des états propres de l'observable correspondant à la mesure qui a été faite. La fonction d'onde pouvant être vue aussi comme un vecteur dans un espace vectoriel, il s'agit-là d'une projection au sens mathématique le plus simple du terme.

Le problème est que, ce faisant, l'interprétation de Copenhague instaurait une scission très nette et arbitraire entre un monde quantique et un monde classique. Le passage de l'un à l'autre se faisait via un mode d'évolution des états quantiques totalement différent de ceux décrits par la théorie, et il se produisait de façon instantanée. Or il est paradoxal qu'aucune échelle de temps ne puisse être associée à un phénomène physique (fusse un phénomène de mesure), et plus choquant encore d'accepter « deux » mondes physiques différents et contradictoires. Si on peut comprendre la position de Bohr comme une suspension du jugement permettant de sauver les apparences et de faire avancer la physique quantique le temps d'y voir plus clair, il faut prendre conscience que cet agnosticisme a perduré et favorise aujourd'hui :

- Chez les physiciens, une vision et un enseignement de la physique quantique purement axiomatiques, comme si celle-ci n'était qu'outils pour le calcul et recettes empiriques sans significations quant à un monde dont elle participerait à nous dévoiler la nature ;

- Une littérature de vulgarisation montant en épingle les problèmes non réglés voire engendrées par la prescription

même de la réduction du paquet d'onde : une dualité observateur/observé, comme si le premier était « auteur » du résultat d'une mesure en physique, ou comme si des niveaux de conscience étaient à prendre en compte dans une physique qui n'en dit rien.

Ces deux niveaux de mésinterprétation sont si imbriqués aujourd'hui que c'est tout un bain culturel (intéressant physiciens, philosophes et gens de culture) qu'il faut reconsidérer si nous voulons restaurer une vision unifiée du monde physique, qui est profondément quantique¹⁶. Le problème de la mesure (ou dit du « chat de Schrödinger ») et de l'indéterminisme quantique qui lui est directement associé ont été compris dans les années 1990 à la lumière de travaux sur les échelles intermédiaires qui sont formalisés aujourd'hui dans ce que l'on nomme la théorie de la décohérence [Omnès, 2000]. Les techniques de refroidissement d'atomes par laser qui ont valu en 1997 le prix Nobel de physique au français Claude Cohen-Tannoudji sont à la base de notre compréhension actuelle de la transition des échelles quantiques vers les échelles classiques. Si elle est très rapide, cette transition n'est pas brutale comme le pensait Bohr, elle ne nécessite pas de rajout à la théorie quantique. Sur la base de la physique de Schrödinger, la théorie de la décohérence exprime cette transition comme une transition de phase et permet de montrer que la règle de la réduction du paquet d'onde est la meilleure approximation possible pour faire des prédictions opérationnelles lorsqu'un système quantique « mesuré » (c'est-à-dire ayant une grande cohérence quantique)

¹⁶ Nous ne parlons pas ici des difficultés entre physique quantique et gravité (ou relativité générale) qui se situent à un niveau cosmologique, mais seulement de restaurer une vision unifiée à l'intérieur de la physique quantique en remettant en cause le statut prescriptif de la règle de la réduction du paquet d'onde pour (re)concevoir ce qu'est une mesure en physique quantique.

entre en interaction avec un système classique « mesurant » (c'est-à-dire ayant déjà connu la transition de décohérence). Nous ne pouvons le développer ici, mais ceci change profondément la conception du hasard et de l'indéterminisme que le 20^{ème} siècle avait associée au problème de la mesure en physique quantique. Le principe d'incertitude de Heisenberg a aussi engendré beaucoup de contre sens [Klein, 2004] qui ont tous en commun le fait que l'on veut faire porter des attributs quantiques à des « choses » (particules, etc.) qui ne le sont pas, voire qui n'existent même pas comme objets identifiables dans la théorie.

Le concept central qui met en cause les anciennes notions de la physique classique est celui de la non-séparabilité quantique. Lorsque deux systèmes différents entrent en interaction, la description de cette interaction par l'équation de Schrödinger interdit très vite de maintenir la distinction entre les sous-systèmes et montre un seul système composé décrit par une seule fonction d'onde (c'est le phénomène dit de l'intrication quantique). De ceci découle le fait que nous ne pouvons plus maintenir, non seulement en fait mais aussi en droit, de distinction entre les différents objets composant un système. La description quantique devient « globale »¹⁷. Cette non-séparabilité fait de la physique quantique une physique non locale, idée que rendent bien les vocables de « fonction d'onde » et « de champ quantique » ; une fonction ou un champ étant des objets mathématiques prenant des valeurs dans tout l'espace. Les idées classiquement associées au concept de matière s'écroulent [Klein, 2000] :

¹⁷ Même si des approximations restent possibles dans de nombreux cas pour restaurer une certaine séparabilité ; c'est d'une telle approximation que provient l'ordre de remplissage des orbitales atomiques par les électrons que l'on apprend à nos lycéens et étudiants de classes préparatoires scientifiques.

- La matière n'est pas « dure », deux fonctions d'onde ou champs quantiques différents peuvent avoir une valeur non nulle dans une même région de l'espace. Un « objet » n'en exclut pas un autre de la région de l'espace qu'il occupe.

- Réciproquement, un « objet » n'est pas localisé, il n'occupe pas une région définie de l'espace. Il n'a pas non plus de trajectoire, qui n'est jamais qu'un lieu défini en fonction du temps.

- Les deux points précédents assurent que la matière ne se définit plus par l'étendue comme l'entendait Descartes.

- Pour la physique quantique non relativiste (celle de l'équation de Schrödinger), la matière pourrait encore se définir par la conservation de la masse et du nombre de charges physiques (électriques et nucléaires)¹⁸ qui sont des invariants associés à la fonction d'onde d'un système.

- Mais si nous considérons la version relativiste de la physique quantique (celle de l'équation de Dirac, ou la théorie quantique des champs), disparaît également le fait que la masse et le nombre de charges se conservent. Masse et énergie peuvent se transformer l'une en l'autre en relativité et l'existence de l'antimatière fait que le nombre de charges totales ne se conservent pas puisque des charges de matière peuvent s'annihiler avec des charges d'antimatière pour donner de l'énergie sans charge. Seules se conservent la matière-énergie totale et l'équilibre entre charges et anti-charges.

¹⁸ Nous choisissons ici de parler explicitement de « charges » et non de « particules » comme le diraient les physiciens et à leur suite toute la littérature de vulgarisation. Parler de particules réintroduit dans nos représentations communes celles de trajectoires et de localisation que nous venons de réfuter. C'est uniquement comme « entité porteuse de charges », les charges étant sources de champs susceptibles d'exercer une force sur d'autres charges (pensons à la charge électrique source du champ électromagnétique) que le vocable de « particule » garde un sens en physique quantique.

Nous voyons donc à quel point *la physique quantique déclenche une crise de la notion « d'objet »*. Si nous cherchons malgré les examens qui précèdent à définir la matière, nous sommes contraints de ramener cette définition à la conservation de grandeurs très abstraites (matière-énergie, sommes des charges moins les anti-charges, ce qui fait qu'en principe l'univers ne devrait être qu'énergie...). Ces invariants découlent de propriétés de symétries des équations fondamentales de la physique via des transformations mathématiques tellement abstraites que *la conception de la matière qui en découle, faisant jouer le premier rôle à des entités mathématiques, devient très pythagoricienne et bien peu « matérialiste »* [Bot, 2007]. Or la quasi-totalité des physiciens et des philosophes des sciences se refusent à ce type d'interprétation, comme si les artisans d'une science ne pouvaient se passer d'une forme minimale de « réalisme » associé à son objet d'étude. D'autres parlent de quasi-réalisme [Bitbol, 1996].

Il n'en reste pas moins que *la physique quantique n'est pas ontologiquement interprétable*. On entendra par là qu'elle n'est pas capable de faire porter ses assertions sur les choses en tant que choses prises isolément. La physique quantique ne dit rien d'un électron ou d'un noyau dans un atome. Elle exprime par contre la relation qu'instaure la force électromagnétique entre ces deux « porteurs de charges électrique » et donne la fonction d'onde globale qui en résulte. Les choses ne sont pas décrites selon leur être intrinsèque, mais selon les interactions physiques auxquelles elles sont soumises, leurs relations. Si nous ajoutons au débat le fait du big-bang, à savoir que toute la région observable de notre univers provient d'une région très dense où tout a interagi avec tout dans le passé, la seule entité dont nous pourrions parler avec réalisme est la fonction d'onde de cet univers. Mais cette entité devient un monstre métaphysique

car, sans « monde extérieur possible » où exprimer l'état physique d'un éventuel appareil de mesure, la règle de la réduction du paquet d'onde ne s'appliquerait plus et aucune prédiction expérimentale n'est possible concernant cette « fonction d'onde de l'univers ».

Le choix philosophique s'exprime alors de la façon suivante. Soit nous souhaitons garder à la physique quantique une dimension ontologiquement interprétable, et alors cette dimension porte non sur les choses en particulier mais sur l'univers dans son entier. Le prix à payer est l'abandon pour la physique de toute contrepartie expérimentale, la règle de la réduction du paquet ne s'appliquant plus. Une telle physique (re)devient en quelque sorte une spéculation métaphysique. Beaucoup de tentatives d'interprétation de la physique quantique qui ont vu le jour au 20^{ème} siècle appartiennent peu ou prou à cette catégorie (par exemple la théorie des univers parallèles d'Everett). Soit nous renonçons définitivement au fait que la physique soit ontologiquement interprétable. La physique quantique devient alors une science portant sur les interactions entre les objets et non sur les objets eux-mêmes. Nous pouvons parler d'un « réalisme des relations » [Barthélémy et Bontems, 2001], la relation étant en quelque sorte plus réelle que les termes qu'elle relie.

Une opération de mesure n'étant qu'un cas particulier de non-séparabilité, la physique quantique nous renseigne sur la nature de notre connaissance et garde une universalité ne reposant plus sur l'objectivité associée au réalisme classique, mais sur le fait que les résultats des mesures sont intersubjectifs. Le physicien Bernard d'Espagnat [d'Espagnat, 1994] est sans doute celui qui a le mieux montré en quoi les prédictions de la physique quantique ne sont pas ontologiquement interprétables (il parle pour sa part « d'objectivité forte » lorsque l'énoncé ne

dépend d'aucun sujet expérimentateur mais porte sur la chose mesurée), mais restent universelles au sens intersubjectif (il parle pour sa part « d'objectivité faible » lorsque le sujet mis à contribution pour exprimer le résultat de la mesure est impersonnel, tout en admettant le rapprochement de son concept « d'objectivité faible » avec le terme d'intersubjectivité plus usuel en philosophie).

En conclusion, si la matière reste un concept difficile voire impossible à définir en physique quantique, plusieurs options philosophiques se dessinent :

- Face aux résultats des sciences contemporaines, plusieurs grands scientifiques (Bernard d'Espagnat, Henri Atlan,...) sont tentés par un *panthéisme de type spinoziste*, consistant à voir la nature comme une substance infinie cause d'elle-même et de tout ce qu'elle contient. Il y a deux façons de situer la physique quantique dans une telle approche. Soit on considère qu'elle n'accède qu'à des réalités partielles au sein de cette nature naturante qui reste inaccessible comme totalité pour la science ; c'est par exemple la position de Bernard d'Espagnat avec son « réel voilé ». Soit on considère que la physique quantique décrit en droit « la fonction d'onde de l'univers » et on l'identifie à la nature de Spinoza. La physique quantique garde alors une dimension ontologique, qu'il faut plutôt qualifier de métaphysique. Le prix à payer est l'abandon de toute prédiction expérimentale (la règle de la réduction du paquet d'onde ne s'applique plus). Aucun physicien ne fait explicitement ce second choix. Certaines spéculations cependant, bien mal assurées sur un plan à la fois philosophique et empirique, concernant une prétendue « théorie du tout » qui rassemblerait physique quantique et relativité générale et qui rendrait compte des « origines de l'univers » laissent penser que de telles représentations sont présentes

implicitement dans les milieux de la physique théorique¹⁹ ;

- On peut tout à fait rester *agnostique sur un plan métaphysique, accepter que la physique quantique ne soit pas ontologiquement interprétable, et même que la vocation de la science en général n'est pas de se prononcer sur l'être*. D'une certaine façon, cette position peut être rapprochée du positivisme ou du pragmatisme. La physique quantique est alors une science des relations et non des êtres, une science universelle des phénomènes physiques, ce qui n'empêche pas de renoncer à toute forme de réalisme si ce réalisme porte sur les relations davantage que sur les termes que ces relations relient. Ces interprétations sages sur le plan métaphysique sont souvent plus intéressées par les conséquences épistémologiques de la physique quantiques, notre connaissance du monde étant dans le monde qu'elle cherche à connaître [Nicolescu, 2002] et ne pouvant s'en extraire pour tenir sur lui un discours totalement objectif. Ou si l'on raisonne de façon ontogénétique comme le philosophe Gilbert Simondon, on peut aussi assimiler la connaissance (et la culture en général) à une phase de l'avènement de l'être [Barthélémy, 2008].

- La position qui précède *ne suppose ni n'infirmes aucun dualisme*, même si les partisans de ses diverses versions philosophiques veulent en général éviter toute forme de dualisme. Les théories de la mesure imposant, via la règle de la réduction du paquet d'onde, une scission entre l'observateur (la conscience, l'esprit) et l'observé (la matière) ont mené à des interprétations spiritualistes de la physique quantique qui n'ont plus cours aujourd'hui, notamment suite aux travaux sur la décohérence. La physique quantique se présente bien comme la théorie des phénomènes ayant lieu dans un monde

¹⁹ Le célèbre livre de Stephen Hawking *Une brève histoire du temps* est par exemple révélateur de ce type de représentations.

unifié que l'on ne peut guère qu'appeler « le monde de la matière » (ou « de la matière-énergie » si on introduit la relativité).

- Il reste que, comme on l'a vu, les représentations du concept de matière qui ressortent de la théorie quantique des champs *nous éloignent grandement de l'atomisme et du cartésianisme pour nous orienter davantage vers un substantialisme de type aristotélicien teinté de pythagorisme* [Bot, 2007], à ceci près que ce ne sont pas tant les nombres ou les objets mathématiques eux-mêmes qui sont prégnants, mais les opérations mathématiques (par exemple les symétries) qu'on leur applique. Certains [Klein, 2010] sont tentés ici de refaire une distinction entre les lois de la physique (les opérations mathématiques) et les « objets » sur lesquels elles s'appliqueraient. De notre point de vue, ceci revient soit à admettre un dualisme entre le monde des lois (ressemblant au monde des idées de Platon [Omnès, 2002]) et le monde empirique, soit à tomber dans une régression infinie consistant à se demander si les lois elles-mêmes ne font pas partie du monde.

Bibliographie

Aspect (A.), 1983, *Trois tests expérimentaux des inégalités de Bell par mesure de corrélation de*

polarisation de photons, thèse d'Etat, Université d'Orsay.

Barthélémy (J.-H.) et Bontems (V.), 2001, *Relativité et réalité. Notalle, Simondon et le réalisme des relations*, Revue de Synthèse, Albin Michel, janvier-mars 2001, n°1, pp. 27-54.

Barthélémy (J.-H.), 2008, *Simondon ou l'encyclopédisme génétique*, Science, histoire et société, PUF.

Bitbol (M.), 1996, *Mécanique quantique. Une introduction philosophique*, Champs, Flammarion.

Bot (L.), 2007, *Philosophie des sciences de la matière*, Acteurs de la science, L'Harmattan.

Espagnat (B. d'), 1994, *Le réel voilé, analyse des concepts quantiques*, Fayard.

Klein (E.), 2000, *L'unité de la physique*, PUF.

Klein (E.), 2004, *Petit voyage dans le mode des quanta*, Champs, Flammarion.

Klein (E.), 2010, *Discours sur l'origine de l'univers*, NBS, Flammarion.

Nicolescu (B.), 2002, *Nous, la particule et le monde*, Collection Transdisciplinarité, Edition du Rocher.

Omnès (R.), 2000, *Comprendre la mécanique quantique*, EDP sciences.

Omnès (R.), 2002, *Alors l'un devient deux. La question du réalisme en physique et en mathématiques*, NBS, Flammarion.

Ludovic Bot²⁰

Physicien & philosophe des sciences,

²⁰ Docteur en physique des particules, Ludovic Bot réfléchit aux questions d'épistémologie liées aux avancées en physique fondamentale. Il est également directeur de la formation en sciences humaines & sociales à l'ENSTA-Bretagne.

L'anarchie, fin de l'histoire

Il serait tentant, après les révolutions arabes de ces derniers mois, d'ériger le modèle démocratique en fait historique inévitable. Même quand celles-ci n'aboutissent pas ou pas complètement, l'usage de la répression démontre de manière criante que dans ces pays l'état n'est plus souverain. En effet, comment un état se maintenant uniquement par la force pourrait-il se prétendre légitime ? Rousseau a assez prouvé que la force ne fait pas droit sans justice.

Mais si cela confirme (s'il en était encore besoin !) la faillite du système autocratique à gouverner sans abuser de son pouvoir et donc entraîner son contre-pouvoir adverse, la contestation, cela signifie-t-il pour autant que de la même manière que Marx voyait le communisme comme une fin de l'histoire inévitable, la démocratie soit le seul et unique système politique envisageable ?

Nombreux sont ceux qui en sont persuadés. Et pas seulement parmi les rangs des néoconservateurs américains. Ces derniers ont été bien d'avantage constatés sur la forme (l'interventionnisme) que sur le fond (la démocratie comme bénéfice social).

Cela se conçoit tout à fait : d'abord car le fait historique de la chute du communisme a ôté à la démocratie son unique alternative moderne fondée aussi sur un projet éthique et surtout car la démocratie est un système satisfaisant. Un système pensé et éprouvé et dont la constitution (tant la structure que le texte) montre un progrès technique en phase avec son époque. Mieux encore, elle

apporte un cadre normatif à la société et aux individus : ne dit-on pas « je crois en la démocratie » ou « c'est un républicain » ?

Et pourtant, on aurait tort d'oublier ce que disait Churchill « La démocratie est un mauvais système mais c'est le moins mauvais de tous. ». Sur deux points, la démocratie est imparfaite.

Premier et non le moindre, la démocratie est représentative. En séparant le peuple du processus de décision par le biais de la machinerie de l'état, la représentation fige le processus politique en un jeu de pouvoirs entre le peuple et le gouvernement. Or, si l'état tire sa légitimité de la majorité, son pouvoir est le plus important sur les minorités. Et qui est plus minoritaire que l'individu ? Michel Foucault montre bien dans « Surveiller et punir » que le maillage social des institutions normalise les individus et les isole. Le bénéfice pour l'état est immédiat : l'individu isolé est plus gouvernable.

Ce déséquilibre n'est pas sans rappeler les craintes de Tocqueville : « Je veux imaginer sous quels traits le nouveau despotisme pourrait se produire dans le monde : je vois une foule innombrable d'hommes semblables et égaux qui tournent sans repos sur eux-mêmes pour se procurer de petits et vulgaires plaisirs [...]. Au-dessus de ceux-là s'élève un pouvoir immense et tutélaire, qui se charge seul d'assurer leur jouissance et de veiller à leur sort. Il est absolu, détaillé, régulier, prévoyant et doux. [...] C'est ainsi que tous les jours il rend moins utile et plus rare l'emploi du libre arbitre : qu'il renferme

l'action de la volonté dans un plus petit espace, et dérobe peu à peu à chaque citoyen jusqu'à l'usage de lui-même. »

On peut d'ailleurs trouver une vision concrète et saisissante de cette puissance bienveillante dans la social-démocratie que décrit Alain Damasio dans son roman « La zone du dehors. »

Quant à la liberté, Montesquieu a écrit : « La liberté est le droit de faire tout ce que les lois permettent. » On peut tout à fait renverser la formule : le droit est alors défini comme un espace de liberté délimité par la loi, elle-même tirant sa légitimité de l'extérieur, de la représentation. C'est un renoncement de deux manières. D'abord car on délègue sa liberté et le soin de la garantir à une institution, la justice, et donc à la machinerie de l'état. Mais l'individu n'ayant pas de pouvoir sur l'état, s'il n'est pas réuni dans le peuple par le suffrage, c'est un marché très déséquilibré qui repose bien plus sur l'espoir que cet espace de liberté est suffisant que sur la conviction naïve que l'état puisse par la loi accorder à chaque individu autant de liberté qu'il le désire.

Ensuite car on peut concevoir cet espace de liberté comme borné ou comme limité. Limité si on adhère à la formule de Rousseau « l'obéissance à loi qu'on s'est prescrite est liberté », borné si on voit plutôt dans le libre-arbitre ainsi affirmé une illusion intéressée qui rabat les pouvoirs abstraits d'une liberté abstraite sur une fiction individuelle (on voit assez peu de condamnés louer leur liberté en quittant le tribunal !). C'est là où se séparent la pensée démocratique et la pensée libertaire, plus connue sous le nom très connoté de l'anarchisme.

En résumé, les deux principales critiques adressées à la démocratie sont de figer les individus dans un jeu de pouvoirs défavorable avec les institutions représentatives et de l'autre de borner la

liberté individuelle par un droit légal absolu.

Un démocrate pourrait s'attaquer à la première en proposant un mécanisme de rééquilibrage des pouvoirs (démocratie participative) et à la deuxième en élargissant l'espace de liberté (libéralisme). Mais ce serait agir sur la forme et non sur le fond, au contraire de l'anarchisme.

Pour les penseurs du courant libertaire, l'individu n'est pas en opposition avec la nature, ce sont les forces de la nature qui définissent de l'extérieur une puissance interne infinie, irréductible à ces limites et à l'ordre qui les fonde. C'est le « préindividuel » de Gilbert Simondon dont chaque individualité est porteuse et qui autorise sans cesse l'émergence d'individualités nouvelles plus étendues et plus puissantes. Tout être peut non seulement sortir de ses limites actuelles (l'interdit social ou l'instinct par exemple) mais c'est justement en composant au-delà de celles-ci, en se composant avec d'autres forces, d'autres composantes, en devenant des êtres nouveaux, qu'il a la possibilité de réaliser toutes ses potentialités. Ce que Gabriel Tarde résume ainsi : « Exister, c'est intégrer l'infini dans le fini ».

L'anarchisme fonde donc l'existence sur la puissance, qui va de pair avec la liberté. La puissance est différente du pouvoir, qui n'est qu'une forme particulière et négative de la puissance. Le pouvoir est une puissance doublement infirme et limitée, d'une part dans ce qu'elle interdit aux autres forces, d'autre part dans ce qu'elle s'interdit de produire elle-même par cette interdiction. A l'inverse, la puissance émancipatrice permet de dépasser ses propres limites et donc atteindre une liberté plus grande. Elle se rapproche en cela de la volonté de puissance nietzschéenne comme double ouverture sur l'autre et sur le nouveau.

Bien que la pensée libertaire soit une pensée fondée sur l'émancipation de l'individu, elle n'est pas synonyme d'individualisme, bien au contraire. Pour Proudhon, tout collectif est un individu et tout individu est un collectif, un composé de forces qui luttent, s'associent et se contredisent entre elles : « la société doit être considérée non comme une hiérarchie de fonctions et de facultés mais comme un système d'équilibration entre forces libres. » C'est cet équilibre des forces, cette tension, qui permet à l'individu autonome de créer un commun en s'associant avec d'autres individus par confiance, par affinité pour exprimer un possible que seule l'acceptation d'autres forces peut libérer.

Il s'ensuit que l'égalité pour l'anarchisme, ce n'est pas l'égalité abstraite et juridique de la démocratie qui justifie toutes les hiérarchies derrière l'idéal, mais l'affirmation de la différence, de la singularité absolue de chaque être et de leur possibilité de s'affirmer. L'anarchisme refuse donc toute contrainte extérieure par la loi, conception que Bakounine formule ainsi : « Chaque chose porte sa loi, c'est-à-dire le mode de son développement, de son existence [...] en elle-même ». Au lieu d'obéir à une source

unique et transcendante (la souveraineté), il dépend d'une pluralité de sources primaires, de foyers autonomes du droit correspondant à la grande diversité des expériences d'association et de composition des forces.

Malgré ses promesses, l'anarchie reste historiquement d'avantage un concept qu'un fait éprouvé, à de rares et souvent tragiques exceptions près. Elle possède cependant l'ambition unique de résoudre le conflit non pas par la synthèse d'un système contraignant mais au contraire en l'utilisant pour faire émerger par expérimentation du monde existant, contenant l'ensemble des possibles, le « meilleur des mondes » de Leibniz. Et, en cela, elle a une finalité qui manque cruellement à la démocratie.

Bibliographie

Daniel Colson, Petit lexique philosophique de l'anarchisme, de Proudhon à Deleuze (Le Livre de poche),

André Comte-Sponville, Pensées sur la politique (Albin Michel),

Alain Damasio, La zone du dehors (Folio).

François-Xavier Davanne²¹

²¹ Fr.-X. Davanne réfléchit aux questions de société sous un angle philosophique. Il est également étudiant en sciences dans une grande école d'ingénieurs.

Popper et les systèmes complexes

Un système dont on connaît les lois de comportement de chacun de ses composants et de leurs interactions est-il prédictible ? La question appelle, en théorie, une réponse affirmative, dès que les dites lois sont déterministes et ne comportent pas d'aléa intrinsèque (comme en mécanique quantique). Mais, dans les faits, une formulation explicite du comportement global du système n'est pas toujours aisée, pour cause d'équations ardues à résoudre²² ou d'explosion combinatoire²³.

Qui plus est, dans le domaine de l'ingénierie, les constituants élémentaires des systèmes ne peuvent pas toujours être modélisés de façon parfaite (réaction de certains matériaux, comportement aux conditions extrêmes,...), ce qui laisse la place à un certain empirisme. Apparaît alors une part supplémentaire « d'imprédictibilité », qui reste heureusement peu élevée car intentionnellement circonscrite durant les étapes de conception du système.

Mais les obstacles à la prédictibilité ne s'arrêtent pas là. En effet, un système complexe répond, avant tout, à un ensemble de spécifications globales définissant ce qu'il est censé faire

extérieurement²⁴, toutes pré-requises à l'étape de conception proprement dite, spécifications dont le nombre élevé et la grande variété sont source potentielle d'incohérences et d'incomplétudes.

Au final, ce dont on est sûr, c'est que le système va présenter, tôt ou tard, des surprises dans son mode de fonctionnement²⁵.

Au vu de ces considérations, il est intéressant de se tourner vers le travail du philosophe Karl Popper²⁶, qui s'est posé la question de la vérification dans les sciences, et de l'assurance que peut présenter un système à évoluer vers ce pour quoi il a été conçu et organisé. Cette interrogation est élargie aux sciences humaines et sociales.

Dans la suite du philosophe anglais Hume, Popper pense que la seule inférence dans les sciences (hormis les mathématiques) ne peut suffire à la vérification et considère qu'on ne peut parler que de faisceau « d'indices de preuve » conduisant à un taux d'assurance de validité et non à une preuve absolue. De fait, la tentative de vérification d'une assertion (ou de prédiction d'un comportement physique)

²² De nombreuses équations différentielles fondamentales de la physique, telle l'équation de Fourier, n'admettent pas de solution explicite selon le formalisme algébrique usuel.

²³ Tout étudiant qui s'est confronté à la rédaction d'un logiciel un peu complexe s'est rendu compte que les premières mises en œuvre se soldent souvent par un échec, notamment sur certains jeux de variables d'entrée.

²⁴ Autrement dit : son utilité pratique, c'est-à-dire, ce pour quoi il a été conçu et réalisé.

²⁵ Cela ne se voit pas de l'utilisateur, dans la pratique courante, car les ingénieurs intègrent des modules destinés à en limiter les effets (dispositif d'arrêt ou de correction automatique sur comportement anormal, duplication de logiciels, techniques d'intelligence artificielle,...)

²⁶ Philosophe autrichien né en 1902 et mort en 1994, père de la théorie de la Réfutabilité. Il est considéré comme un des plus grands philosophes du XX^{ème} siècle.

doit s'accompagner de séries de « tests » visant à éprouver la robustesse de la dite assertion.

L'aboutissement le plus remarqué de son analyse réside dans l'application aux structures complexes et notamment aux structures sociales. Si la description synthétique d'une société peut paraître aisée à certains égards, son fonctionnement interne est, par nature, complexe, puisque résultant de la somme de chacun de ces constituants – les hommes qui la composent - et de leurs interactions mutuelles. La modélisation élémentaire est d'autant plus ardue que, s'agissant d'êtres humains, la méthode expérimentale n'est pas vraiment applicable. Dans ces conditions, quelle valeur peut encore avoir une démarche de réorganisation sociale de grande envergure qui promettrait d'atteindre, de façon certaine, des objectifs radieux, et ce, sans changer de cap quoi qu'il arrive ?

Popper considère que les structures sociales doivent être des sociétés « ouvertes », constamment prises dans un mouvement de révision des trajectoires d'évolution et de ses objectifs ultimes. Il porte un jugement très sévère sur certaines idéologies politico-sociales (et notamment le Marxisme²⁷), qui ont mis en œuvre un cadre fonctionnel rigide, censé aboutir, « à terme et à coup sûr », à un résultat prédéfini²⁸. Selon le philosophe, il est impossible d'effectuer une telle prédiction, qui est donc vouée à sa non-réalisation, d'où l'échec patent de ces idéologies.

Popper préconise donc des avancées sociales progressives, par étape, chacune faisant l'objet d'une démarche pragmatique visant à tester sa validité et à s'enrichir de ses propres erreurs. Cela suppose que le système continue à garder

une organisation efficiente à tout moment, y compris durant les étapes transitoires car, de fait, il n'y a plus réellement d'étape finale, chacune étant une avancée par rapport à celle qui l'a précédée, et une préparation à la suite, sur une période indéterminée.

De là, il est aisément imaginable qu'il faille se doter de dispositifs spécifiques pour assurer un pilotage adapté à ce modèle, comme par exemple, la présence d'organes de contrôles extérieures aux organes décisionnaires, la répartition des responsabilités, l'ouverture fonctionnelle sur l'extérieur, la création de multiples niveaux de délégation, la systématisation du retour d'expérience,...

De façon assez surprenante, cette recherche de dispositifs pour suivre la voie tracée par Popper n'est pas sans rappeler les outils et méthodes utilisés par les ingénieurs dans les systèmes physiques automatisés évoqués plus haut. En effet, ceux-ci ont souvent recours à :

- * la présence de dispositifs de contrôle permettant de compenser les éventuels écarts des organes de décision,
- * la redondance fonctionnelle, qui permet de ne pas être dépendant d'un unique organe dans les étapes critiques, et donc de fragmenter l'organe décisionnaire,
- * l'interopérabilité, aptitude à pouvoir dialoguer et agir, de conserve ou en complémentarité, avec d'autres systèmes élaborées, ailleurs, selon des principes différents,
- * la conception « système de systèmes », visant à considérer que le système doit être conçu selon des modalités applicables à ses sous-systèmes, selon une partition bien définie et facilitant la « délégation ».

On peut également ajouter :

- * l'aptitude à la reconfiguration, souplesse d'organisation permettant de pallier à la défaillance d'un organe ou d'un sous-système,

²⁷ C'est notamment sur ce point qu'il est connu du grand public.

²⁸ Et, de là, justifiant tous les choix, même les plus contestables sur le plan moral.

* l'adaptation à de nouveaux contextes de besoin, ou à des situations imprévues, forme d'évolutivité évitant le dilemme entre reconstruction d'un nouveau système et limitation stricte à l'actuel,

* l'extensibilité, autorisant le redimensionnement du dispositif pour répondre l'accroissement ou la réduction du besoin.

J.-P. Bessis (X 80) & Th. Leblond²⁹ (X80)

²⁹ Directeur du programme de la télésurveillance de la ville de Paris