

Une histoire de la pensée rationnelle

La série de quatre ouvrages qui commence ici est à la fois un récit de l'histoire de la physique et un cours de physique générale. Elle peut être lue à deux niveaux. Selon les connaissances mathématiques du lecteur, celui-ci pourra se limiter à l'histoire des idées et de l'état des connaissances au cours du temps ou lire aussi les démonstrations encadrées.

Qu'est-ce que la *physique générale*? Il s'agit simplement de l'exposé des lois fondamentales de la physique, comme celles de la mécanique de Newton, de l'optique géométrique, de l'électromagnétisme, ou de la mécanique quantique ou relativiste. La particularité de ce livre consiste à les introduire comme le résultat du long questionnement de l'humanité sur la nature.

Cette démarche pédagogique diffère de celle des cours prodigués le plus souvent en France dans l'enseignement secondaire scientifique, l'enseignement supérieur universitaire et les écoles d'ingénieurs. La France institutionnelle, comme d'autres pays, a choisi de faire de l'enseignement des mathématiques et de la physique un instrument de sélection en en appauvrissant à outrance l'accès pour la majorité des élèves tout en choisissant, pour une minorité, une approche dogmatique.

Quel jeune étudiant un peu curieux n'a pas renâclé devant des phrases tant de fois entendues comme : « l'expérience prouve que la loi des gaz parfaits s'écrit... » ou « un corps élastique est décrit par un tenseur de la forme ... » ou encore « la matière est composée d'atomes séparés par du vide. » ?

Pourquoi ? Comment sait-on ? À ces questions enfantines, et donc fondamentales, notre enseignement répond trop souvent « l'expérience prouve... » , ou « il a été démontré... », « on sait depuis untel que... »

L'enfant ou l'étudiant, frustré dans son émerveillement, perçoit alors l'étude comme l'apprentissage d'une contrainte à supporter pour faire partie des initiés. La matière enseignée perd son intérêt et seul compte le résultat des épreuves qui donnent le droit de revendiquer sa place dans le monde.

Le corps enseignant est lui aussi victime de cet état de chose car, même quand il s'en plaint, il applique le programme. Cela conduit a minima vers une soumission désabusée et contribue souvent à transmettre un mépris à peine dissimulé envers ceux qui ne sont pas dans le moule. Les « pédagogistes » de toutes sortes professent une « décontextualisation » des mathématiques partant du principe qu'elles sont une forme de pensée abstraite, raisonnements « purs », résolvant dans l'abstrait

des problèmes abstraits. C'est-à-dire finalement pas mieux que traitant dans le concret de problèmes concrets ! Pourtant l'abstraction est justement ce chemin du concret au concept qu'il faut apprendre au contact des maîtres et qui constitue une caractéristique de l'esprit humain. Et même, si l'être humain n'abstrait pas facilement, il peut apprendre à le faire si on le met dans les bonnes conditions dès sa petite enfance, c'est-à-dire si on alimente sa curiosité et son émerveillement devant la vie qui s'expose à lui.

Cette pédagogie officielle aboutit ainsi à écarter ceux qui n'ont pas les moyens de compléter ce qu'ils reçoivent de l'école par le soutien de leur milieu socioculturel ou un entre-soi dispendieux. On assèche donc le vivier en le limitant à ceux qui n'ont intérêt à partager ni le savoir, ni le pouvoir, ni la richesse. Il faut craindre que cela ne pourra pas s'inverser sans secousses¹.

Oublié le cours magnifique de Jean Perrin, *Les atomes*, véritable parcours intellectuel menant à l'évidence de leur existence; ignorés les tâtonnements et les interrogations de Newton devant l'action à distance et l'infinité de l'espace, celles de Boltzmann sur le sens à donner à l'entropie statistique ou les longues hésitations de Planck devant l'énormité de ce qu'il vient de découvrir avec les quantas d'énergie. Il convient donc de rappeler que la physique ne prétend pas détenir la Vérité, notion métaphysique; elle prétend seulement doter l'humanité d'un corpus rationnel permettant de comprendre le fonctionnement de la nature dans la limite de nos capacités. C'est cette limite qui est sans cesse à repousser.

Au Moyen Âge, les scolastiques enseignaient comme paroles d'évangiles ce qu'ils admettaient d'Aristote, mais gardons-nous d'enseigner la physique comme si elle était la parole de prophètes plus récents qui s'appelleraient Newton, Carnot, Maxwell, Boltzmann, Planck, Einstein et quelques autres. Les docteurs aristotéliens ne manquaient pas d'arguments contre la révolution galiléenne, mais nous, nous devons comprendre les doutes de nos élèves qui sont souvent des réminiscences de ce passé moyenâgeux. Or, si, face à des étudiants triés sur le volet et consentants, nous nous convainquons naïvement que la vérité scientifique ne se discute plus, n'abandonnons pas les autres pour autant aux réseaux sociaux, aux grands médias ou au néant.

Quoi d'étonnant dès lors que fourmillent les partisans de physiques alternatives, créationnistes et obscurantistes... Pourquoi croire des prophètes plutôt que d'autres ? L'expérience des « savants » médiatiques se querellant en public sur la COVID-19 ou l'invention des « experts économistes » ne prévoyant que le passé et expliquant « scientifiquement » qu'il n'y a pas d'alternative sauf la catastrophe, n'ont fait que conforter l'idée que la science n'était ni fiable ni objective. Le doute est donc passé à l'ennemi, il est devenu soupçon. Ainsi ceux qui se plaignent le plus des réseaux sociaux sont ceux qui créent la méfiance générale.

Désormais, faire preuve d'esprit critique revient à ne plus faire preuve d'esprit du tout. Le siècle des Lumières ne brille plus beaucoup jusqu'à nous ! L'auto-

1. Selon une thèse d'économie, citée dans *Les Échos* du 6/10/2022, reprise par *Le Canard enchaîné* du 12/10/2022 : un jeune Français a 83 fois plus de chances d'entrer dans les 10 « grandes écoles » les plus « prisées » de France, si son père en est diplômé, et même 296 fois pour l'X. L'ENA avec 330 fois ou les 266 fois pour ENS Ulm, montrent que la sélection par les mathématiques ou la physique n'est pas la seule à l'œuvre pour protéger la structure sociale existante.

reproduction des « élites » conduit à une sclérose très palpable aujourd'hui, avec souvent un assèchement de l'intelligence, limitée à la résolution rapide de problèmes mémorisés souvent dépourvus de rapport sérieux au réel et une incapacité à changer de point de vue face à des problèmes nouveaux.

C'est pourquoi dans cette série, nous proposons de suivre la découverte des concepts de la physique au cours du temps, parce que c'est ainsi qu'ils se sont forgés et qu'ils s'expliquent eux-mêmes comme aboutissement de la raison. On verra que la science s'est construite par une longue suite d'erreurs sans cesse questionnées et corrigées avec une mise en ordre progressive de la pensée rationnelle à travers les mathématiques. Ces erreurs ne sont pas indépendantes des contraintes de la vie, des techniques et de la politique de leur époque. Il faudra parfois du courage pour les corriger mais petit à petit la pensée rationnelle va s'émanciper, parfois avec l'aide des princes de ce monde, souvent malgré eux.

On découvrira alors que la science n'est pas affaire de prophètes, que les « idées de génie » sont, avant tout, des changements audacieux de point de vue issus d'une longue réflexion collective. On verra qu'il n'y a pas non plus de révélations spontanées mais le travail commun et interactif d'un très grand nombre d'hommes curieux, persévérants, logiques, souvent saisis par le doute mais toujours mus par le sentiment d'être utiles en éclairant l'humanité. Pourtant, la plupart des personnages cités dans ces pages ne le sont dans aucun des meilleurs livres d'histoire. Ils ont néanmoins eu pour le développement de l'humanité plus d'influence que les plus grands généraux ou les rares politiciens éclairés.

Ce pont entre histoire et physique est sans doute nécessaire tant pour l'enseignant ou l'étudiant que pour le citoyen. L'humanité est en effet à un tournant vital de son histoire, la science est en question, on sent bien que sans elle on n'en serait pas là mais on la rend responsable des malheurs qu'on prédit ou au contraire on affecte de croire en sa toute puissance pour adapter l'homme à toute éventualité. L'homme-Dieu se voit dans la nature et non plus de la nature. Il se croit capable de sauver la planète mais agit comme si les lois de la nature n'existaient pas ou s'il pouvait les modifier à son gré. Il est donc indispensable de reprendre conscience des contraintes naturelles, des limitations de l'esprit humain et des efforts qu'il a fallu faire pour les repousser au-delà d'apparentes évidences.

L'histoire, avouons-le, n'est pas très juste avec les femmes, tout se passe comme si elles n'existaient pas et nous avons eu bien du mal à en détecter la présence depuis l'Antiquité jusqu'à Galilée. Les textes scientifiques ne disent pas ce que les hommes qui les ont écrits doivent aux femmes et les échanges qu'ils ont eu avec elles. À peine perçoit-on parfois dans la biographie de certains la proximité d'une partenaire ou d'une fille qui semble avoir servi de soutien. Il faudrait presque se contenter de Marie, mère de Jésus, rendue immaculée par Duns Scot au 13^e siècle, de Marie la juive, celle du bain, citée par Zozime l'alchimiste ou la très « sage » Éloïse² amante d'Abélard. Souvenons-nous, au 15^e siècle, de François Villon qui se demandait, justement avec la pertinence d'un hors la loi, « mais où sont les neiges d'antan » que Georges Brassens a popularisé de nouveau au 20^e siècle. On comprend l'agacement des femmes d'aujourd'hui. Qu'elles considèrent qu'elles ont leur part dans tous ces écrits scientifiques de leurs pères, frères, amis

2. Sage signifiant savante.

ou compagnons ! L'humanité historique, car on ne peut rien dire à ce sujet de la préhistoire, se racontait jusqu'à il y a peu sur une seule jambe, souhaitons qu'elle retrouve la seconde malgré tous les efforts des idéologues de mauvais aloi qui veulent plutôt lui couper aussi la première.

On le voit, la physique a encore un grand rôle à jouer si on veut que l'histoire continue. Mais pour cela, il faudra aussi bousculer les idées reçues, comme le schéma, ridiculement primaire, d'une méritocratie française métissée de *struggle for life* anglo-saxonne qui hiérarchise l'humanité à la queue leu leu du « premier de cordée » jusqu'au « dernier de corvée » ; sortons du choix simpliste entre un Locke qui l'emporte et un Rousseau qui désespère ! Il faut aider la jeunesse toute entière à revenir à une notion du progrès partageable entre tous, pour le bien de tous, dans un monde équilibré où chacun pourra s'épanouir dans son domaine choisi. Saura-t-on éviter de rester dans les ornières idéologiques non seulement scientifiques mais aussi sociétales et philosophiques ? La pratique scientifique, nous l'avons dit, n'est pas indépendante du moment historique qui l'oriente mais aussi restreint sa liberté en la focalisant, sous prétexte d'efficacité ou de grandes causes. Il faudra du discernement face au nuage de fumée que les médias jettent sur la science, par exemple sur les recommandations alarmantes du GIEC concernant l'avenir de l'espèce humaine, qui sont traitées comme une simple opinion parmi d'autres, pas plus valable que celles d'éditorialistes financés par des intérêts inavoués.

Il faut revivifier la souplesse intellectuelle qui, hier, a fait le succès de notre espèce dans son rapport à la nature, rapport qu'il est nécessaire d'actualiser pour préserver l'avenir.

Puissent aussi les enseignants puiser ici les arguments nécessaires à leur tâche de plus en plus ardue face à l'arrogance de l'ignorance connectée. Pour enseigner aujourd'hui, le principe d'autorité savante ne suffit plus ; la confiance envers toute parole institutionnelle est rompue et on ne peut plus demander aux jeunes de croire les scientifiques plus que les « influenceurs » ou les stars des médias. Il faut donc les aider à parcourir eux-mêmes le chemin de la rationalité tracé par nos ancêtres avec le plus grand sérieux.