

# Les frontières de la physique et de la biologie

Autor(en): **Guye, Ch.-Eug.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **19 (1937)**

PDF erstellt am: **13.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741807>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# LES FRONTIÈRES DE LA PHYSIQUE ET DE LA BIOLOGIE<sup>1</sup>

PAR

**Ch.-Eug. GUYE**

---

## APPENDICE

### **Quelques réflexions sur la « philosophie scientifique ».**

L'ensemble des considérations que nous avons développées précédemment, nous conduit tout naturellement à dire quelques mots en terminant, de ce que l'on est convenu d'appeler la « philosophie scientifique » et à examiner en quoi cette discipline nous paraît se distinguer du domaine plus vaste de la « philosophie en général ».

En second lieu, nous essayerons de montrer comment et dans quelle mesure on peut espérer voir un jour ces deux domaines se réunir pour n'en former qu'un seul.

Enfin nous nous permettrons d'insister sur quelques-uns des écueils que peut rencontrer parfois la philosophie scientifique.

---

### PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE ET PHILOSOPHIE EN GÉNÉRAL.

La « philosophie scientifique », comme on sait, prend avant tout son point d'appui sur l'observation et l'étude des lois de la Nature; et, dans sa marche en avant, elle fait aussi peu que

<sup>1</sup> Voir *Archives des Sciences phys. et nat.*, (5), t. 17, 1935; t. 18, 1938.

possible appel au sentiment et à l'intuition. Elle ne peut donc suivre que pas à pas les lents progrès de la Science, en se gardant des extrapolations trop hardies.

De ce fait, elle se trouve forcément incomplète; en particulier elle est incapable d'aborder et *a fortiori* de résoudre les problèmes pour lesquels nos connaissances scientifiques sont à l'heure actuelle par trop rudimentaires. Telles sont, comme bien on pense, tous les problèmes d'ordre moral: le problème du bien et du mal sous ses diverses formes: égoïsme, altruisme, solidarité, responsabilité, justice, etc., dont nous ignorons pour ainsi dire totalement les relations avec l'ensemble des autres phénomènes et notamment avec la physiologie des êtres vivants, chez lesquels ils se manifestent.

Au contraire la « philosophie en général », dans ce qu'elle a de plus élevé, sans renoncer à l'appui que peut lui apporter parfois la science, a constamment recours à d'autres valeurs, qui ne sont pas actuellement susceptibles d'être traduites en formules ou mises en équations; si toutefois elles le seront jamais.

En particulier, il lui arrive de faire intervenir les sentiments et les aspirations humaines; le sentiment moral, le sentiment religieux et cette croyance d'ailleurs assez générale à l'existence d'un libre arbitre individuel, d'où découle la notion fondamentale de « responsabilité », notion sur l'importance pratique de laquelle on ne saurait trop insister.

En un mot, à côté de ces vérités statistiques que nous révèle la science, il y a ce qu'on est convenu d'appeler les « vérités morales », qui, elles aussi, semblent résulter dans une large mesure de l'expérience humaine.

A ce point de vue, n'est-il pas tout à fait remarquable qu'un grand nombre de ces vérités dites morales, dans ce qu'elles ont de plus élevé, soient bien souvent communes aux principales doctrines philosophiques ou religieuses qui ont marqué leur empreinte sur l'évolution des grandes civilisations.

Combien ne trouverait-t-on pas en effet de règles morales communes aux diverses doctrines chrétiennes, au judaïsme, au bouddhisme, au confucianisme, à l'islamisme ou même à la pensée d'un Platon ou d'un Marc-Aurèle.

Il y a dans cette communauté d'aspirations, dégagées bien entendu de tout appareil dogmatique, quelque chose de particulièrement impressionnant et devant lequel nous devons nous incliner comme devant un fait expérimental.

En résumé, dans la construction des systèmes philosophiques, quels qu'ils soient, on ne peut, semble-t-il, s'adresser à la raison seule; une part et même une part importante doit être faite au sentiment et à l'intuition. De ce fait un système philosophique se présentera toujours un peu sous le double aspect d'une construction raisonnée et en même temps d'une œuvre d'art avec la part d'intuition et de sentiment qu'elle comporte.

Or, ainsi que cela ressort des considérations développées, soit au cours de cette étude soit dans des publications antérieures, l'évolution actuelle de la science et notamment de la physique qui se trouve à la base de toutes nos sciences expérimentales, nous autorise plus que jamais à faire, dans la conception d'un système philosophique complet, une large part à ce que l'on peut appeler les arguments de sentiment.

De plus en plus, en effet, le déterminisme des phénomènes physico-chimiques aux diverses échelles est envisagé comme un « déterminisme statistique » qui nous laisse ignorer la nature et l'essence même des causes individuelles qui le produisent.

Nous sommes vis-à-vis de ces causes cachées comme serait un observateur placé sur la lune et muni d'instruments puissants. Dirigeant ces instruments sur la gare Montparnasse, il pourrait faire le dénombrement des points noirs (voyageurs) qui entrent et sortent chaque jour; il pourrait constater que le rapport entre le nombre des points sortants et des points entrants demeure à peu près constant et voisin de l'unité; déduire diverses lois statistiques (d'ailleurs en concordance avec le départ et l'arrivée des trains). Mais il aurait beau multiplier ses observations et faire des moyennes, la connaissance de ces rapports et de ces lois numériques ne lui apprendra jamais rien sur les mobiles qui ont pu déterminer les voyageurs à prendre le train. De même la seule connaissance de la proportion des suicides relativement au nombre total des décès ne nous

renseigne en aucune façon sur les causes qui les ont provoqués.

En résumé, la précision et la simplicité relative des lois physico-chimiques avaient habitué les esprits à l'idée d'un déterminisme absolu qui régnerait à l'origine même des phénomènes. Aujourd'hui, on se rend toujours mieux compte que cette précision et cette simplicité ne sont dues qu'aux compensations statistiques qui se produisent.

En d'autres mots, avec Démocrite, puis avec Descartes, Laplace, etc., et jusque vers le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle, on s'imaginait volontiers que les phénomènes étaient simples à leur origine; tous les corps étant en dernière analyse supposés constitués par des points matériels s'attirant ou se repoussant suivant des lois que l'on se représentait volontiers comme des fonctions relativement simples de la distance. C'était alors l'association de toutes ces actions élémentaires qui, par sa complexité même devait finalement faire apparaître le phénomène vital puis le phénomène psychique <sup>1</sup>.

A l'heure actuelle, les physiciens admettent au contraire que l'origine des phénomènes est très complexe et que ce n'est qu'en raison de compensations statistiques et grâce à la loi des grands nombres que nous arrivons à constater des règles et des lois relativement simples, dans le monde physico-chimique qui nous entoure.

Il résulte donc de l'ensemble des considérations qui précèdent qu'il devient actuellement plus raisonnable que cela ne paraissait dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle de faire, non dans la science elle-même bien entendu, mais dans la philosophie en général une part au libre arbitre individuel ou même à quelque finalisme sous une forme que nous nous garderons bien de vouloir préciser.

La philosophie du XX<sup>e</sup> siècle se trouve donc de ce fait considérablement élargie et je crois que nous devons nous en réjouir;

<sup>1</sup> HAECKEL. — *Les Enigmes de l'Univers*.

car dans son état actuel une philosophie purement scientifique serait, comme bien l'on pense, incapable encore de conduire de façon satisfaisante à une *règle de vie*.

Mais, si d'une part nous admettons que notre univers et notamment la destinée humaine a un but, et si d'autre part nous avons en quelque mesure la possibilité de contribuer individuellement à sa réalisation, *il y a dès lors une raison à l'effort* qui, en même temps qu'il apparaît comme l'une des conditions essentielles du perfectionnement et du progrès, est aussi l'une des joies de la vie.

Comment en effet se résoudre à admettre qu'alors qu'une part si importante a été faite à l'intelligence et aux qualités affectives dans le cerveau humain il n'y ait dans ce monde rien à comprendre, ni rien à aimer; et que l'exercice de ce que l'on appelle avec raison les plus hautes qualités de l'esprit et du cœur soient sans but, ni sans effet aucun sur le cours de notre destinée individuelle ou du moins sur l'évolution d'ensemble de la destinée humaine dont nous paraissions solidaires ?

D'ailleurs, indépendamment de toute autre considération, il y a une raison — et celle-là *d'ordre pratique* — qui nous incite à croire dans une certaine mesure à l'existence d'un libre arbitre individuel et à la notion de responsabilité qui en découle.

Comme on l'a bien souvent fait remarquer: « si un déterminisme inéluctable régnait partout en maître, la croyance en un libre arbitre individuel ne présenterait aucun inconvénient, puisque cette croyance même se trouverait elle aussi déterminée fatalement dans ses moindres modalités. »

« Au contraire, si dans l'évolution humaine une part est faite au libre arbitre individuel, la croyance en un déterminisme absolu devient alors une erreur grosse de conséquences ».

Cette croyance, si elle est erronée, nous encourage, en effet, à une attitude passive et fataliste en face d'événements auxquels nous nous trouvons mêlés et dont nous pourrions peut-être modifier utilement le cours par notre volonté et notre action personnelles.

En résumé, *dans l'ignorance où nous sommes de la solution du problème philosophique, cette raison d'ordre pratique suffit, nous semble-t-il, à condamner toute philosophie qui prendrait pour base le déterminisme absolu ou même un hasard dépourvu de tout finalisme.* Une telle philosophie ne pourrait en effet conduire, par définition même, à aucune « règle de vie »; elle serait stérile. Ce ne serait plus alors qu'un jeu d'esprit, et même, ainsi que nous venons de le voir, un jeu qui pourrait ne pas être sans danger, s'il venait à entraîner à tort notre conviction.

LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE ET LA PHILOSOPHIE EN GÉNÉRAL  
POURRAIENT-ELLES SE REJOINDRE UN JOUR ?

Nous venons de voir qu'en introduisant à la base d'un système philosophique les notions de libre arbitre et de responsabilité individuelles, la philosophie devient féconde et peut conduire à une règle de vie; car ces notions impliquent, d'une part des devoirs envers notre prochain et d'autre part des devoirs envers nous-mêmes; l'ensemble de ces devoirs prenant, dans une philosophie religieuse, la forme d'une responsabilité vis-à-vis d'une puissance supérieure.

On peut alors se demander si, d'une part la philosophie scientifique qui, ainsi que nous l'avons dit, cherche avant tout à s'appuyer sur l'observation et l'expérience et, d'autre part, la philosophie en général qui fait intervenir ce que nous avons appelé les arguments de sentiment, vont suivre dans leur évolution des voies de plus en plus divergentes ou si, au contraire, elles finiront par se rejoindre un jour et s'expliquer l'une par l'autre.

En d'autres mots, la philosophie en général et la philosophie scientifique se considéreront-elles de plus en plus comme des ennemies, ou finiront-elles, comme de bonnes sœurs, par se tendre la main ?

Il serait bien téméraire de vouloir à l'heure actuelle faire des pronostics à cet égard; il est permis cependant de nourrir le ferme espoir que la connaissance toujours plus complète du monde physique et notamment des lois de l'évolution biolo-

gique pourrait contribuer grandement à rapprocher l'une de l'autre la philosophie scientifique et la philosophie en général.

Sans nous dissimuler l'immensité de la route à parcourir pour arriver à faire coïncider une morale intuitive avec une morale tirant ses arguments des conquêtes de la science, nous aurions cependant tort d'en désespérer.

D'ailleurs, même dans son état actuel la science ne fournit-elle pas déjà bien des arguments qui peuvent être invoqués en faveur de cette jonction de la science et de la morale. Ne trouve-t-on pas dans les lois de l'hérédité de nombreux faits en faveur de la solidarité humaine ? Enfin cette maxime qui nous commande d'aimer notre prochain, non pas plus que nous-même, mais *comme* nous-même, n'est-elle pas particulièrement propre à assurer à la fois et la conservation de l'individu et celle de l'espèce. Peut-être reviendrons-nous un jour plus en détail sur ces questions.

Pour l'instant, bornons-nous à croire fermement à l'union possible de la philosophie scientifique et de la philosophie en général, si nous voulons qu'elle se réalise un jour. Seule cette croyance nous donnera la force de surmonter les obstacles et sera capable de nous faire découvrir les liens nombreux et cachés qui peuvent unir l'une à l'autre la science et la morale.

*Note.* — « Les optimistes ont généralement raison », a-t-on coutume de dire. Croyant le succès possible ils seront bien souvent seuls capables de faire l'effort nécessaire qui permettra de surmonter les difficultés et d'atteindre le but. N'oublions pas à ce propos que « l'optimisme scientifique » d'un Jules Verne a largement été dépassé par les applications modernes de la science. Peut-être même cet optimisme a-t-il puissamment contribué à cette évolution, en faisant jaillir dans d'innombrables jeunes cerveaux l'étincelle de la possibilité et le désir de la difficulté vaincue ?

Bien des inventions ont, en effet, vu leur réalisation retardée par le manque de foi et de confiance ; et les savants eux-mêmes, sous ce rapport, par le pessimisme dont ils ont parfois fait preuve dans l'examen de certaines questions, ont bien souvent été les premiers fautifs. L'aviation et particulièrement le vol à voile, en sont des exemples frappants. L'illustre Navier, par de savants calculs basés sur un ensemble d'hypothèses dont les erreurs venaient s'ajouter les unes aux



autres, n'était-il pas arrivé à la conclusion que treize hirondelles devaient déployer dans leur vol une force égale à celle d'un cheval; une telle assertion ne semblait-elle pas condamner définitivement le problème du « plus lourd que l'air » et n'était-elle pas de nature à décourager les initiatives ?

Fort heureusement les sportifs, qui bien souvent ignoraient les difficultés à vaincre, se sont lancés les premiers et courageusement à la conquête de l'air, se bornant le plus souvent à chercher à imiter l'oiseau. Leurs premiers résultats ont alors donné à réfléchir aux savants et aux ingénieurs qui ne tardèrent pas à se rendre compte de ce qu'un pessimisme exagéré avait de contraire à la science; ils s'empressèrent alors d'apporter à la réalisation du problème de la conquête de l'air un concours qui, pour être tardif, n'en fut pas moins précieux.

La réalisation du « vol à voile », c'est-à-dire du vol sans moteur, est peut-être un exemple plus saisissant encore de ce que peut la confiance dans le succès. Il semble, en effet, que ce problème aurait pu, sinon être résolu, du moins être abordé avec succès dès la plus haute antiquité, car la technique moderne qui a créé le moteur léger et qui a rendu possible l'aviation n'intervient ici que secondairement. Il semble donc que l'expérience et l'empirisme seuls auraient pu conduire beaucoup plus tôt aux résultats surprenants qui ont été obtenus dans ce domaine<sup>1</sup>. Il est juste cependant d'ajouter que l'ensemble des connaissances qu'a forcément apportées le développement de l'aviation et surtout la *confiance* qui en est résulté, ont certainement largement contribué à faciliter la réalisation du plus impressionnant de tous les sports.

#### QUELQUES ÉCUEILS DE LA PHILOSOPHIE SCIENTIFIQUE.

Depuis quelque vingt ans, et notamment depuis l'apparition du principe de relativité, la physique et la métaphysique ont été si souvent mêlées, et de façon parfois si regrettable, qu'il ne nous semble pas inutile d'indiquer brièvement quelques-uns des écueils que peut rencontrer dans sa marche la philosophie scientifique. Nous en demandons pardon à ceux de nos lecteurs qui pourraient trouver superflues les considérations que nous avons crû devoir résumer dans les pages qui suivent. Elles ne s'adressent pas, bien entendu, à tous les savants indistinctement,

<sup>1</sup> On a pu récemment tenir l'air sans moteur pendant plus de 36 heures.



car le plus grand nombre d'entre eux sont, comme bien l'on pense, à l'abri des critiques que nous allons formuler.

En premier lieu, si la philosophie scientifique doit un jour rejoindre la philosophie en général, il va de soi qu'elle devra faire appel au concours de toutes les sciences, car *la Philosophie, comme la Science, est UNE.*

Mais dans chacune de leurs sciences, les savants spécialistes ont, croyons-nous, des devoirs à remplir; devoirs que mathématiciens, physiciens, astrophysiciens en particulier ont peut-être parfois un peu trop négligés dans les temps actuels, en face de l'évolution prodigieusement rapide de leurs sciences respectives.

En d'autres mots, *si la philosophie scientifique ne veut pas courir le risque de marcher de déception en déception, qu'elle se résigne d'abord à marcher lentement comme la science, dont elle doit rester toujours aussi près que possible.*

Certes, elle a le droit de la devancer en quelque mesure; sans ce droit, il n'y aurait pas de philosophie scientifique possible. La philosophie scientifique n'est-elle pas toujours en fin de compte une extrapolation plus ou moins hardie des résultats que nous livre l'expérience.

L'essentiel est que le philosophe se rende toujours compte lui-même de la valeur des extrapolations qu'il se permet et du degré de certitude ou d'incertitude qu'elles comportent. Plus que jamais, il est actuellement du devoir du savant spécialiste qui s'engage dans la voie délicate de la philosophie scientifique de toujours « faire lui-même et le premier » le départ entre ce qui est résultat scientifique et ce qui est seulement prolongement plus ou moins douteux de la science.

C'est au savant d'abord et non au philosophe à dire dans quelle limite telle assertion est exacte, quelles réserves il convient d'y apporter, etc.. Et tout cela, il doit le dire, même si « pour lui » ces réserves paraissent superflues et vont en quelque sorte d'elles-mêmes.

En ne se conformant pas à cette règle, il risque fort d'induire en erreur les philosophes, auxquels les préoccupations de la philosophie en général ne permettent pas toujours de juger

par eux-mêmes de l'étendue et de la valeur scientifique de ces extrapolations. C'est pour ne s'être pas suffisamment conformés à cette règle que les savants ont été bien souvent la cause indirecte et inconsciente d'erreurs qui se sont peu à peu introduites et propagées dans le domaine de la philosophie scientifique. Il serait facile d'en multiplier les exemples.

*Note.* — Bornons-nous à rappeler que l'on considère bien souvent comme une vérité scientifiquement démontrée qu'en vertu du second principe de la thermodynamique le monde marche vers l'égalisation de la température et que l'immobilité nous attend. Dans cette affirmation, on néglige généralement de dire d'abord qu'elle suppose un monde fini, et qu'en outre cet état ne se produirait pratiquement qu'au bout d'un nombre respectable de millions ou de milliards d'années; que d'autre part le second principe qui lui sert de base n'est guère connu et étudié que depuis un siècle; que la science évolue rapidement; que depuis une cinquantaine d'années seulement elle s'est plusieurs fois transformée et renouvelée, même dans son essence; qu'après être devenue depuis Maxwell électromagnétique dans son ensemble, la physique s'est doublée de relativisme avec Einstein et qu'elle est à l'heure actuelle de plus en plus statistique. Il serait donc bien téméraire de vouloir prédire ce qu'elle sera d'ici à cent ans seulement. La découverte de la radioactivité et les énormes quantités de chaleur dégagées dans les réactions intra-atomiques n'ont-elles pas remis en question tout le problème de l'entretien de la chaleur solaire ?

En d'autres mots, déduire du second principe ce que pourrait être notre univers dans des millions d'années, c'est absolument comme si, après avoir observé qu'entre 0° et 4° l'eau se contracte de  $\frac{1}{10000}$  de son volume, on en concluait qu'à la température de 40.000 degrés elle n'aurait plus de volume.

En résumé, on ne peut extrapoler avec quelque certitude dans le domaine de l'espace et dans celui de la durée, que dans des limites relativement restreintes. Hors de ces limites, il n'y a qu'incertitude et qu'apparence de démonstration scientifique <sup>1</sup>.

En second lieu, le savant qui passe de son domaine spécial à celui plus général de la philosophie, doit se défier de ce que l'on pourrait appeler sa « tare », ou mieux, « sa déformation

<sup>1</sup> Il convient toutefois de remarquer que c'est dans le domaine de l'astrophysique que l'on peut se permettre d'extrapoler avec le plus d'audace; car cette science plus que toute autre nous permet de lire dans le passé.

professionnelle »; c'est-à-dire d'une façon spéciale d'envisager, ou seulement de présenter les choses, laquelle tient avant tout aux habitudes de son esprit. Plus qu'un autre, le savant spécialiste risque d'oublier que la *Science est Une*; et s'il ne l'oublie pas, du moins lui arrive-t-il de négliger de le rappeler dans ses exposés philosophiques.

Qu'on nous permette d'en citer quelques exemples empruntés aux diverses sciences.

A tout seigneur, tout honneur; commençons par le MATHÉMATICIEN, qui vit en quelque sorte dans le monde de ses symboles et de ses formules. Il peut lui arriver parfois, sinon de confondre lui-même ces symboles et ces formules avec la réalité, du moins de leur prêter une sorte de réalité.

A force d'envisager des familles de symboles, des familles de formules ou de théorèmes, auxquelles par analogie, il a donné les noms de géométrie à quatre dimensions, à cinq dimensions, à  $n$  dimensions même; de géométries non euclidiennes, d'espaces courbes, cylindriques, hyperboliques, etc., il peut lui arriver parfois de se demander s'il n'existerait pas une réalité adéquate à ces familles de symboles, lesquelles permettent, en effet, bien souvent le calcul de tout un ensemble de phénomènes réels.

Mais quelle que soit l'opinion du mathématicien sur cette question d'ordre métaphysique, il va sans dire qu'il demeure aussi impuissant que le plus ignorant des hommes à se représenter spatialement et de façon tangible ce que pourrait être cette ultime réalité; il ne lui en arrive pas moins de se la représenter comme possible. En ce faisant, il franchit alors délibérément les limites de la science, pour entrer en plein dans le domaine de la métaphysique. D'excellents esprits mathématiques n'ont pas craint parfois de s'y aventurer; les droits de la métaphysique étant d'ailleurs illimités.

Le malheur est que le « profane », trop souvent avide de mystérieux, s'empresse de voir soit dans ces assertions, soit dans la terminologie mathématique même, des arguments scientifiques en faveur des idées qui lui sont chères. N'a-t-on pas entendu maintes fois les disciples de telle ou telle science occulte, placer dans cette quatrième dimension, qu'ils assimilent à une réalité, tout ce qu'a pu créer leur imagination ?

Les mathématiques, croyons-nous, ne doivent pas être considérées comme une ultime réalité, mais ainsi que le disait déjà Poincaré, comme un langage, ou si l'on veut comme un vêtement qui épouse *grosso modo* le corps de la réalité. On remarquera d'ailleurs que, *suivant l'échelle à laquelle il nous convient d'envisager une même réalité, ce vêtement mathématique prend une forme entièrement différente*; il n'a donc pas une réalité absolue et objective.

En effet, à l'échelle macroscopique la « réalité » des gaz sera exprimée par la loi de Mariotte-Gay Lussac, ou l'équation d'état de van der Waals, etc.; à l'échelle moléculaire « cette même réalité » sera habillée des formules de la théorie cinétique des gaz, basées sur le calcul des probabilités; enfin à l'échelle intra-atomique ce serait, à l'heure actuelle, à l'aide d'équations relatives à des systèmes d'ondes correspondant à tous les éléments constituant des atomes et des molécules qu'il conviendrait de confectionner le vêtement de la réalité intra-atomique. Il est plus que probable, enfin, que si nous réussissions un jour à pénétrer plus profondément dans l'intimité de ces phénomènes, il conviendrait de donner au vêtement mathématique une coupe nouvelle et entièrement différente; et ainsi de suite...

D'ailleurs, il convient de remarquer, qu'au fur et à mesure que ces vêtements mathématiques prennent plus d'ampleur et de souplesse il devient naturellement plus aisé de les amener en coïncidence avec un nombre limité de faits expérimentaux. En faisant par exemple appel aux ressources d'une géométrie à quatre dimensions — dont notre géométrie à trois dimensions n'est qu'un cas particulier — on dispose en effet pour l'interprétation de l'ensemble des phénomènes physico-chimiques d'un outil incomparablement plus souple et plus général. Par contre si l'on devait faire cadrer ces mêmes phénomènes avec les ressources d'une géométrie à deux dimensions seulement, on se trouverait vraisemblablement en face d'une quasi impossibilité.

Or, à l'heure actuelle, l'ampleur et la souplesse de ces vêtements mathématiques destinés à habiller la réalité physique sont déjà d'une complexité parfois déconcertante. Si cette

ampleur et cette souplesse devaient sans cesse aller en augmentant, elles finiraient par devenir un grave inconvénient. En effet, si à l'aide de ce vêtement ultra souple nous réussissons à amener la coïncidence avec un groupe de faits expérimentaux, il devient alors assez probable que l'on pourra en obtenir, sinon une infinité, du moins plusieurs autres équivalentes. Ce sont là les inconvénients inhérents aux théories et aux formules par trop générales.

En d'autres mots, lorsque la théorie devient par trop compliquée, les avantages pratiques qu'elle présente, comparés à ceux que donnerait une formule empirique, avec de nombreuses constantes arbitraires, va en diminuant. Cette dernière peut alors revêtir en effet bien souvent une forme beaucoup plus simple <sup>1</sup>.

En second lieu, et comme nous le verrons plus loin, un vêtement mathématique ne s'applique jamais sur la réalité avec une infinie précision. Enfin tout un ensemble de phénomènes, intellectuels et moraux, ne sont pas susceptibles d'être exprimés mathématiquement; ils n'en sont pas moins pour cela des réalités.

Nous avons cru devoir rappeler ici quelques-uns des écueils que doit éviter une philosophie dominée trop exclusivement par les mathématiques; mais ces réserves faites, on ne doit en aucune façon sous-estimer les immenses services que les théories mathématiques actuelles ont rendus et rendront encore dans tout ce qui a trait à la poursuite de la vérité. C'est, comme on sait, grâce au magnifique édifice élevé par les physico-mathématiciens que les expérimentateurs ont pu continuer leur marche en avant et constater la fécondité de ces théories,

<sup>1</sup> « Donnez-moi, disait je ne sais plus quel savant, les âges de dix personnes et les numéros des maisons qu'elles habitent, je relierai le tout par une formule qui permettra de calculer l'âge de chacune de ces personnes par la connaissance du numéro de son habitation. » — Mais qu'on ajoute une onzième personne et ce sera généralement l'effondrement de la formule ou du moins ce seront les valeurs de toutes ses constantes arbitraires et peut-être leur nombre qu'il conviendra de modifier. C'est là, comme on sait, le revers des formules empiriques; il compense le plus souvent l'avantage de leur plus grande simplicité relative.



qui non seulement ont réussi à grouper un nombre immense de faits, mais ce qui plus est, ont permis d'en découvrir bien souvent de nouveaux que l'expérience est venue magistralement confirmer *a posteriori*.

Et maintenant passons au PHYSICIEN et au CHIMISTE. Moins que le mathématicien, le physico-chimiste sera tenté de voir dans une théorie « l'ultime réalité ». Il se trouve en effet en contact direct et en lutte avec les faits expérimentaux. Il sait, en particulier, que ses expériences ne sont pas infiniment précises, que les conditions dans lesquelles elles sont faites ne sont pas connues avec une infinie précision; qu'en définitive ses expériences comportent toujours une certaine latitude d'erreur; que dans ces conditions les théories que l'on applique sur elles ne sont vérifiées que dans certaines limites d'exactitude. Mais surtout, l'histoire de la physique lui a maintes fois montré que lorsqu'on augmente la précision des expériences, on est dans la plupart des cas obligé de modifier plus ou moins la théorie; et qu'il en est souvent de même lorsqu'on découvre des faits nouveaux. Ainsi que le disait déjà Voltaire et comme le rappelait M. Emile Picard<sup>1</sup> : « Les théories sont comme les souris; elles passent par neuf trous, mais sont arrêtées au dixième ». Si donc, le vêtement mathématique devait correspondre à la réalité même, les expériences devraient s'en rapprocher d'autant plus qu'elles sont plus précises et que les conditions dans lesquelles elles sont effectuées sont mieux déterminées. Or, ainsi que nous venons de le dire, c'est précisément le contraire que l'on constate le plus souvent.

*Note.* — Pendant longtemps, pour n'en citer qu'un exemple, on crut que la mécanique rationnelle constituait une science idéale (c'est-à-dire une théorie parfaite) dont les expériences devaient s'approcher d'autant plus qu'elles étaient plus précises et mieux conduites; mais on ne tarda pas à se rendre compte que pour correspondre aux faits expérimentaux, la mécanique rationnelle devait tenir compte des phénomènes thermiques; en un mot qu'elle devait être complétée par la thermodyna-

<sup>1</sup> EMILE PICARD. — *Un coup d'œil sur l'Histoire des Sciences et des théories physiques*, p. 97. Paris, Gauthier-Villars, 1930.

mique. Bien plus, avec les énormes vitesses dont sont parfois animés certains corpuscules matériels dits « électrons », il fallut déchanter et substituer à la mécanique rationnelle la mécanique de la relativité. Enfin, les immenses progrès réalisés dans l'étude des phénomènes intra-atomiques a fait naître la mécanique ondulatoire dont la mécanique newtonienne (macroscopique) ne serait qu'un cas particulier; cette nouvelle mécanique n'a d'ailleurs plus guère en fait de mécanique que le nom, puisque ce n'est plus, ainsi que nous l'avons vu précédemment, que par l'analogie des formules de propagation des ondes qu'elle se rattache à la mécanique ordinaire.

Mais si le physico-chimiste expérimentateur échappe généralement au risque de prendre une théorie pour une réalité, il a lui aussi, en tant que philosophe, sa « déformation professionnelle »; celle de tout vouloir ramener aux phénomènes matériels qui demeurent sa constante préoccupation. Il peut lui arriver d'oublier parfois, comme philosophe, que tout ne peut être enfermé dans ces trois notions fondamentales: « espace, temps, matière (énergie) », qui suffisent à ses interprétations physico-chimiques. Tels sont, il est à peine besoin de le rappeler, les phénomènes d'ordre intellectuel et moral qui, bien qu'ils soient indissolublement liés aux phénomènes matériels, ne doivent pas être considérés gratuitement et *a priori* comme un aboutissement physico-chimique, soumis à un déterminisme quasi absolu. C'est précisément cette tendance, justifiée par les succès prodigieux de l'astronomie et des sciences physiques et chimiques, qui avait imprimé à la philosophie de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle sa tournure positiviste ou pour mieux dire « matérialiste ».

Le BIOLOGISTE à son tour, du moins jusqu'à la fin du siècle dernier, ébloui lui aussi par les succès de la physico-chimie, a bien souvent manifesté une tendance à considérer la physiologie comme un aboutissement physico-chimique et a pu de ce fait, comme philosophe, la croire soumise à un déterminisme en quelque sorte inéluctable (Haeckel). En outre, ayant constamment sous les yeux dans ses études le monde animal dans son ensemble, il peut être tenté, en tant que philosophe, de généraliser et d'étendre hâtivement à l'espèce humaine le



résultats de ses observations; oubliant peut-être que, par le développement et la qualité de son cerveau, l'homme se distingue nettement des autres espèces connues, et que de ce fait il a acquis, sur toutes les autres formes vitales, une supériorité qui lui permet d'exercer sur elles une sorte de domination; et qu'enfin, en utilisant à son profit les forces de la nature, l'homme a pu même modifier complètement l'aspect général et les conditions de la vie sur notre planète. Il serait superflu d'insister sur la différence essentielle que confère à l'espèce humaine la supériorité de son cerveau.

Or combien de fois n'avons-nous pas entendu répéter comme des axiomes ces maximes décevantes telles que: « La vie est un combat sans merci, où le faible est écrasé impitoyablement par le fort qui accapare à son profit l'énergie disponible destinée à assurer la conservation de l'espèce, de la race, de la famille ou même de l'individu. » Et ces prophètes de malheur d'ajouter cette conclusion gratuite et non moins décevante contre laquelle on a cependant le droit de s'élever: « il en sera toujours ainsi ».

Nous pensons au contraire, bien que l'époque actuelle ne soit pas particulièrement édifiante à cet égard, que l'incontestable supériorité de l'espèce humaine sur l'ensemble de toutes celles qui nous sont connues, permet d'entrevoir la possibilité d'une évolution différente. Si la pitié et la justice n'existent pas apparemment dans le monde des insectes, cela ne prouve pas qu'elles ne doivent pas exister chez des êtres plus évolués et qu'elles ne puissent même coïncider, dans une certaine mesure bien entendu, avec l'intérêt général d'une évolution progressive de l'humanité.

Le PSYCHOLOGUE, à son tour doit, semble-t-il, éviter le double écueil de s'appuyer trop exclusivement sur la physiologie ou de vouloir au contraire en faire complètement abstraction. Les états physiologique et psychique d'un organisme, il est à peine besoin de le rappeler, sont inséparables l'un de l'autre et réagissent, comme on sait, l'un sur l'autre.

De même qu'une lésion ou un trouble fonctionnel peut déterminer un trouble psychique, de même une émotion

— produite par exemple à la réception d'un mauvaise nouvelle — peut à son tour produire un trouble physiologique: paralyser la digestion ou accélérer les battements du cœur. Ce sont là vérités banales, qu'il peut sembler superflu de rappeler, mais que le spécialiste est parfois tenté d'oublier, lorsqu'il aborde le domaine de la philosophie.

Le psychologue doit donc, du fait même de l'interdépendance de la physiologie et de la psychologie — lesquelles ne sont d'ailleurs séparées qu'artificiellement — se garder de considérer *a priori* ces deux domaines comme un aboutissement pur et simple du phénomène physico-chimique et de les croire comme lui soumis à un déterminisme quasi inéluctable.

Ce serait de sa part également un tort que de vouloir *a priori* considérer le phénomène moral comme indépendant des phénomènes physiologiques et physico-chimiques auxquels il est expérimentalement toujours indissolublement associé.

En résumé, à l'heure où la science semble s'élaner toujours plus vers l'inconnu des spéculations métaphysiques, peut-être n'était-il pas inutile de rappeler quelques-unes des règles qui nous paraissent devoir les limiter ou du moins nous renseigner sur le degré de confiance que nous devons leur accorder.

Le champ actuel des connaissances humaines est immense et ce n'est cependant qu'une bien faible partie de ce qu'il faudrait connaître pour résoudre scientifiquement les problèmes philosophiques. Ce que nous connaissons n'est guère encore qu'un grain de sable. Admirons donc comme il le mérite ce grain de sable et toutes les merveilles qu'il nous a déjà révélées, mais en attendant qu'il grossisse au point de nous permettre un jour de résoudre les plus grands problèmes philosophiques dont semble dépendre notre destinée, gardons-nous des extrapolations trop hardies; et si notre imagination ne résiste pas au plaisir de les formuler, efforçons-nous du moins de les juger toujours à leur juste valeur.

Genève, le 17 août 1936.

---