

LA SCIENCE POSITIVE ET LES PHILOSOPHIES DE LA LIBERTÉ

Par ÉDOUARD LE ROY

Professeur de mathématiques spéciales au collège Stanislas (Paris).

I

Je voudrais indiquer d'abord à quel problème très général se rattache la question particulière qui fera l'objet du présent Mémoire.

On sait la faveur croissante avec laquelle sont reçues aujourd'hui par les esprits les plus divers certaines doctrines dont je marquerai suffisamment le caractère essentiel et le trait commun en les appelant des *philosophies de la liberté*. C'est là sans doute un fait bien digne d'attention, s'il est vrai qu'il annonce un renouvellement profond de la philosophie entière et qu'il inaugure un mouvement dont il serait difficile aux plus perspicaces de prévoir dès maintenant toutes les conséquences.

Divergentes en quelques détails, que je puis d'ailleurs négliger ici, les nouvelles doctrines s'accordent toutes sur un point capital : affirmant le primat de la vie et de

l'action, elles repoussent le principe même de l'ancien intellectualisme. Non point qu'elles concluent à l'impuissance de la raison, ni qu'elles tendent à dissoudre la pensée claire dans le rêve : mais elles jugent que la dialectique discursive n'est pas première en l'homme et que l'évidence rationnelle est pour une large part sous la dépendance de la liberté intérieure.

Pareille conception conduit nécessairement à une théorie relativiste de la science. Il ne s'agit plus seulement de reconnaître que celle-ci exprime surtout la nature et les propriétés du sujet. Une critique hardie prétend déceler la contingence et l'arbitraire aux bases mêmes du savoir. L'antique nécessité des lois s'évanouirait ainsi devant l'autonomie créatrice de l'esprit mieux connu. La liberté apparaîtrait comme placée à la source de toute connaissance. La réalité se montrerait plutôt susceptible d'être vécue et pratiquée que pensée dans l'abstrait. Et l'on devine sans peine de quelle portée peut être une semblable conclusion.

Or contre de telles doctrines se dresse une grave objection. Le siècle qui finit a été celui du positivisme ; il a cru fermement à la valeur absolue de la science et l'on sait à quels triomphes cette foi l'a mené. Comment expliquer une si merveilleuse réussite sans admettre l'existence objective d'un ordre nécessaire que la raison humaine saisisait dans les choses ?

Bref, puisque le succès du déterminisme est indéniable

et va toujours grandissant, comment soutenir que la contingence est au fond de tout, que la liberté est l'âme intime de toute connaissance ?

Voilà ce que je veux examiner. Je me placerai d'ailleurs pour cela au point de vue même de la science positive sans faire appel à aucune métaphysique. J'ajoute que je ne chercherai pas à être complet en une si vaste matière. Heureux si les brèves réflexions que je vais présenter sur la nature et la signification des résultats scientifiques peuvent contribuer utilement à dissiper quelques illusions trop communes ¹ !

II

Laissons de côté les sciences de construction pure telles que l'Analyse mathématique. Personne aujourd'hui ne songe plus à en attendre une révélation de la réalité. Ce sont plutôt des méthodes que des sciences. Elles ne donnent que des formes vides, inobjectivables sous peine de contradiction. Les lois qu'elles établissent avec tant de rigueur se présentent à l'égard des phénomènes concrets comme des lois asymptotiques exprimant tout au plus une obscure tendance des choses. Enfin le qualitatif, le spécifique, le vivant, tout le domaine de l'action leur échappe et leur exactitude est en raison inverse de

1. J'ai traité plus amplement du même sujet dans un Mémoire récent (*Revue de Métaphysique et de Morale*, juillet-septembre-novembre 1899 et janvier 1900).

leur prise sur le réel. Précieuse comme instrument de représentation, la géométrie n'a rien à dire sur le problème de la liberté, parce qu'elle demeure dans une région qui ne connaît pas le changement.

Bien différente est la science expérimentale. Celle-ci, nous la heurtons chaque jour en agissant. C'est elle qui a hérité des espérances que l'on fondait jadis sur l'emploi du raisonnement déductif. L'opinion commune lui accorde un crédit illimité. Beaucoup s'imaginent qu'elle atteint une réalité vraiment indépendante de l'homme. Et il semble dès lors que chacun des invariants nouveaux qu'elle découvre sous le nom de loi positive soit une limite nouvelle imposée à notre liberté.

Voyons un peu ce qu'il en est. Je ne m'occuperai pas des *théories* proprement dites. L'étude en a été faite : ce ne sont pas autre chose que des langages symboliques plus ou moins commodes au sujet desquels il serait vain de se demander s'ils sont vrais ou faux. Mais que penser des résultats dits positifs, faits ou lois ? J'en distinguerai deux sortes : les *définitions* et les *recettes*, que j'examinerai successivement.

III

Je dis en premier lieu que certains résultats de la science positive — et ce sont les plus instructifs, ceux qui touchent le moins à la simple pratique — n'apparaissent bien précis

et bien certains que parce qu'on les transforme subrepticement en définitions conventionnelles.

Je ne vois rien de mieux, pour établir ce point, que d'analyser quelques exemples.

Considérons les lois de Galilée relatives à la chute des graves. Elles concernent, dit le physicien, les corps soumis à la seule action de la pesanteur. Mais comment saura-t-on jamais qu'il en est ainsi? Par les lois elles-mêmes, en constatant qu'elles sont obéies. Ces lois servent donc à définir ce qu'on appellera *chute libre*. Rien ne pourrait les remplacer à cet égard. Dès lors il est bien clair que leur certitude et leur généralité sont à l'abri de tout accident. Là où se manifesterait une exception, le savant décréterait que la chute n'est pas libre et, pour réduire l'exception à la règle, inventerait un élément nouveau que déterminerait d'ailleurs exactement l'office même qu'il doit remplir. Toute possibilité d'échec est de la sorte écartée par avance, puisqu'il est décidé que l'observation d'une anomalie fera toujours conclure à l'existence d'une force étrangère. Que par exemple telle déviation se produise et l'on en déduira que la Terre tourne. Cela donne à la loi une précision et une fixité parfaites; mais en revanche elle perd quelque peu de sa valeur objective. Est-ce à dire cependant qu'elle se réduise à une construction purement capricieuse de l'esprit? Nullement : elle est *raisonnable*, elle est *fondée*. Il est en effet des cas où le sens commun nous fait trouver

« naturel » de dire que la chute est libre : établir expérimentalement la loi, c'est montrer qu'elle s'applique avec une approximation suffisante à ces cas simples, qu'elle les résume et les exprime, et que par conséquent il est commode de l'adopter comme définition générale de la chute libre puisqu'elle donne à ces mots un sens scientifique qui concorde avec leur sens vulgaire.

Prenons encore le principe de la conservation de l'énergie. Sans nous attarder à ce fait pourtant bien notable qu'on définit très souvent l'énergie *de manière qu'elle se conserve*, remarquons que le principe étudié s'applique seulement aux *systemes clos*. Or de quelle façon peut-on constater qu'un système est clos? Le seul moyen est de vérifier que l'énergie s'y conserve. Notre principe s'offre donc comme la définition même du système clos. Partout où il se trouvera en défaut, nous dirons qu'il y a eu échange entre le système considéré et l'extérieur. Ici encore la loi ne semble si bien établie que parce qu'elle est devenue un décret conventionnel servant à fixer notre langage. D'ailleurs les expériences d'établissement conservent toujours le même sens : elles prouvent que la définition générale du système clos par la conservation de l'énergie n'est pas contradictoire avec l'habitude spontanée qui nous fait regarder comme clos certains systèmes usuels.

Il serait bien facile de multiplier ces exemples. On dit que tel corps possède telle propriété, telle fonction, tel

coefficient spécifique. Mais il faut pour cela que le corps soit *pur*. Que l'on vienne à trouver un échantillon de phosphore qui fonde à 100° : on conclura que ce n'est pas du phosphore pur, ou que c'est une variété allotropique de phosphore, ou même que ce n'est pas du phosphore. On peut donc être bien assuré que le phosphore fondra toujours à 44° et que c'est là une vérité scientifique inébranlable. De même la loi des proportions définies distingue le mélange de la combinaison en donnant une définition de celle-ci. Or il y a des cas où le sens commun, sans s'appuyer aucunement sur cette définition, juge naturel de déclarer qu'il y a combinaison et non mélange. Eh bien! les expériences de vérification servent à montrer que la définition générale formulée après coup est d'accord avec la définition instinctive. Citerai-je encore le principe de l'inertie : un corps en repos abandonné à lui-même persiste dans son état de repos? N'est-ce pas la définition du corps *abandonné à lui-même*? Comment pourrait-on savoir autrement que par cette définition même qu'un corps n'est soumis à aucune action extérieure? Voici des brins de paille immobiles. J'en approche un bâton d'ambre que je viens de frotter avec de la laine. Les brins de paille se mettent en mouvement. J'en conclus qu'une force nouvelle et encore inconnue a agi : l'électricité. Pourquoi? Parce que le principe de l'inertie s'est trouvé en défaut. Pourra-t-on dire après coup que je l'ai vérifié?

On voit la conséquence qui découle de ces quelques remarques. Le déterminisme scientifique n'est pas à proprement parler une réalité que l'on découvre : c'est un décret que l'on porte. Est-il vérifié dans un cas? Nous en concluons que les raisons assignées au phénomène en question sont *suffisantes*, c'est-à-dire *énumérées sans oublier*. Se trouve-t-il en défaut? Nous prenons la lacune signalée ainsi comme définition d'un élément nouveau qui la comble. Cela est toujours possible parce que l'inconnu qui nous entoure est infini : nous sommes comme des ouvriers qui paveraient un espace sans borne et qui, par suite, quelle que soit la forme des pavés déjà posés, pourraient toujours tailler les pavés ultérieurs de manière à continuer sans retouche. Un principe de cette espèce, réfractaire par nature à tout contrôle de l'expérience puisque celle-ci au contraire n'a de sens que par lui, arrive bientôt, par la grandeur de son succès et par l'influence qu'il exerce sur la formation du sens commun, à se tourner en évidence et à pénétrer dans le courant de la tradition humaine. Il finit par être en quelque sorte *canonisé*. Nul n'en doute parce que l'éducation en a imprégné l'esprit de chacun et parce qu'y renoncer serait renoncer à tout le travail passé de la race. Nul n'en peut douter parce qu'il devient la définition de l'attitude scientifique elle-même. Mais qui ne voit qu'il régit plutôt notre discours que notre action?

IV

Le caractère de définitions reconnu aux vérités scientifiques permet de résoudre certains problèmes relatifs à la théorie de l'induction.

Comment des résultats d'expérience peuvent-ils être rigoureux? Comment la méthode expérimentale peut-elle conduire à des conclusions générales, valables pour tous les temps et pour tous les lieux? Voilà deux grosses questions que l'on n'a jamais complètement éclaircies. Or les difficultés s'évanouissent, me semble-t-il, si une loi positive est simplement une définition formulée à l'occasion de certains faits. La rigueur, la généralité ne sont que dans notre langage et c'est nous qui les décrétons. Tous les corps pesants laissés à eux-mêmes tomberont à jamais conformément aux lois de Galilée, puisque ces lois constituent la définition de la chute libre. Le principe inductif n'est pas autre chose à ce point de vue qu'une convention fondamentale servant à établir avec fixité le vocabulaire scientifique.

Quel rôle jouent donc les expériences que l'on apporte comme preuves d'une loi proposée? Ce rôle est triple. Elles suggèrent d'abord la formule précise de la loi en la dégageant de quelques faits particuliers dont les conditions bien choisies rendent l'analyse facile. Elles montrent ensuite qu'il est avantageux d'appliquer la même

forme schématique à la représentation d'un grand nombre d'autres faits très variés que cette forme permet de « parler » aisément. Elles prouvent enfin, comme je l'ai déjà dit, qu'en érigeant la loi essayée en définition désormais consacrée on maintient un accord désirable entre le langage scientifique et le langage usuel.

Après cela, les nouvelles études par l'expérience ou le calcul ont pour fonction de révéler les diverses nécessités qui découlent de la définition une fois posée. Mais ce n'est pas tout. De ce que toute loi est *définie à la façon d'un dogme*, il résulte qu'elle ne doit souffrir aucune exception : il importe donc d'en rechercher les échecs apparents, car c'est par eux que les découvertes se font : j'ai indiqué plus haut comment toute lacune, toute irrégularité dans le déterminisme établi sert à constituer un fait nouveau dont s'accroît notre science.

J'ai comparé l'établissement d'une loi à la définition d'un dogme. C'est dire que cette opération a surtout un but pratique. En effet les vérités scientifiques concernent principalement l'action, ainsi que je le montrerai dans un instant.

Est-ce à dire toutefois qu'elles n'aient aucun rapport avec la connaissance désintéressée que nous pouvons avoir des choses? Évidemment non. Les lois expriment des tendances ou des habitudes qui existent au sein de la nature : il y a en celle-ci quelque chose comme une aptitude à recevoir le déterminisme. Les lois sont enfin une matière

pour la réflexion du philosophe, un point de départ pour sa marche critique vers le réel pur.

Mais je ne veux pas insister sur ce point qui demanderait de trop longs développements. Terminons par cet énoncé : *les vérités scientifiques bien fixées sont des définitions décrétées par nous à l'occasion des faits en vue de construire un discours qui nous permette de « parler » le monde.* Nous allons voir que ce discours lui-même est ordonné à l'action.

V

D'autres vérités scientifiques ont un caractère différent. Ou, pour mieux dire, on peut envisager les vérités scientifiques à un second point de vue : *comme des recettes pratiques pour obtenir certains résultats utiles.*

Prenons un exemple : « le phosphore fond à 44 degrés centigrades » ; et montrons d'après M. Milhaud¹ tout ce que comportent d'arbitraire et d'artificiel ces simples notions de « phosphore » et de « température de 44° » sans lesquelles le fait n'existe plus à l'état distinct. Nous verrons ainsi ce qui nous reste de la loi formulée quand on en a retiré tout l'apport humain.

Il faut d'abord un morcelage du donné immédiat pour constituer l'objet qui s'appellera « phosphore » ; et l'on connaît les rapports d'un tel morcelage à notre structure

1. Milhaud, *Le rationnel*, Paris, Alcan, 1898.

corporelle. Cela posé, le phosphore se présente comme une source infinie de propriétés latentes, aussi nombreuses que les circonstances dans lesquelles il pourra être placé. Or le chimiste ne retient que certaines de ces propriétés pour former par leur assemblage la notion théorique du phosphore; et le choix qu'il fait ainsi n'a rien de nécessaire, il est seulement *guidé* par des considérations d'ordre pratique : voilà qui montre déjà mieux une intervention libre de l'esprit et qui nous éloigne un peu plus encore de la réalité immédiate. Mais ce n'est pas tout. Parmi les éléments de la définition formulée figurent des coefficients numériques : densité, solubilité, chaleur spécifique, angles qui caractérisent la forme cristalline, module de dilatation, poids atomique, etc. Leur détermination suppose des instruments compliqués et le jeu de tout un système de concepts empruntés à l'ensemble de la science, en sorte que la simple définition du phosphore dépend au fond de toute la science et partage dès lors la relativité qu'on reconnaît sans conteste à certaines parties au moins de celle-ci. Au reste, le point de fusion lui-même est l'un des éléments qui définissent le phosphore, élément d'autant plus important qu'il fournit un des signes auxquels on distingue les diverses variétés du phosphore : d'où, dès le début, une sorte de cercle vicieux inévitable.

Passons maintenant à la « température de 44° ». Pour le physicien, la température n'est pas un élément donné

dans les choses, une réalité concrète que l'on saisirait plus ou moins adéquatement : *c'est un nombre défini par des procédés de mesure conventionnels*. Or on sait tout ce qu'il y a d'arbitraire dans une pareille construction : le choix de la dilatation comme phénomène indicateur, le choix du corps thermométrique, le choix de la correspondance établie entre le volume de ce corps et le nombre qu'on appellera sa température, le choix des conditions physiques dans lesquelles se devra faire la mesure, etc. Que ces choix puissent être justifiés, je ne le nie pas : mais ce sera forcément par des raisons *pratiques*, qui partageront la contingence du sens commun. Supposons l'eau substituée au mercure comme substance thermométrique. Rien ne s'y oppose que notre désir d'assurer une concordance entre le langage scientifique et le langage usuel. A la vérité, ne pas établir cet accord serait gênant dans la pratique. Il faudrait alors distinguer la température scientifique, qu'on appellerait *température réelle*, de la température vulgaire, qu'on appellerait *température apparente*. Mais on s'est résigné à des choses semblables en Astronomie. La substitution que je suppose n'a donc rien d'absurde. Or, voici que, si on la fait, toutes les températures seront changées. Non seulement le point de fusion du phosphore ne sera plus 44° : on obtiendrait le même résultat en remplaçant l'échelle centigrade par l'échelle Fahrenheit ou par l'échelle Réaumur, et cela n'aurait aucune importance. Mais les relations entre ce point de

fusion et d'autres températures également regardées comme fixes se trouveront modifiées : si par exemple on appelle t et θ deux températures correspondantes évaluées respectivement à l'aide du thermomètre à mercure et à l'aide du thermomètre à eau, on aura :

$$\alpha \theta = - at + bt^2 - ct^3,$$

a, b, c, α , désignant des constantes positives. Ce sera le mercure qui présentera alors une anomalie de dilatation. Beaucoup d'autres corps aussi. Mais ne sait-on pas que l'anomalie de dilatation est un fait très général? Il arrivera seulement que ces anomalies seront reportées dans l'intervalle des températures *usuelles*. Voit-on par là comment les avantages de la pratique ont pu suggérer le choix du mercure? Quoi qu'il en soit, le *degré*, simple instrument de repérage, n'exprime rien de réel : une fois fixé par l'indication d'un manuel opératoire permettant de le retrouver à volonté, il ne peut même pas être pris comme un élément objectif des phénomènes qui varient avec la température : c'est purement et simplement *un mot commode*.

Prenons maintenant le fait que nous discutons ici et qui peut être regardé comme le type des faits *positifs* aussi peu mélangés de théories que possible. Qu'en reste-t-il? *Une recette pour obtenir quelque chose de constant*. Tout ce qui donnait à cet invariant une détermination précise et un sens scientifique était l'œuvre d'une pensée

créatrice. Le fait analysé n'existe donc que par une série de décrets dont les considérants sont tirés en partie des conditions communes de l'action pratique et en partie de celles que requiert un discours simple et maniable. On voit bien par là l'importance fondamentale de notre liberté dans la constitution des vérités scientifiques, ainsi que le rôle régulateur du corps relativement à l'activité de l'esprit. *Les résultats les plus solides de la science positive concernent plutôt notre action que notre connaissance : mais ils supposent cette action et tendent à la rendre facile, bien loin de la limiter.*

Enfin, même à ce dernier point de vue, jusqu'à quel point l'invariance constatée est-elle absolue? Quiconque a fait une expérience de thermométrie sait qu'on n'observe jamais de températures rigoureusement invariables. Une constante physique est comme un centre idéal, une limite fictive que l'on déclare atteinte dès que l'on a réussi à resserrer certaines variations dans un intervalle assez petit pour être pratiquement négligeable.

Concluons. Le savant cherche avant tout *des constantes utiles*. Il les trouve parce que l'action humaine ne comporte pas une précision absolue. Tout ce qu'il constate à l'égard de la réalité vraie, c'est qu'elle est apte à être approximativement représentée *dans ses rapports avec lui* par un système de constantes symboliques appelées des lois.

VI

La contingence des lois scientifiques résulte encore de leur incroyable complexité. C'est un point que M. Duhem a remarquablement développé¹. La moindre opération de laboratoire — calibrer un tube, régler un goniomètre, peser un corps — est déjà très compliquée dès que l'on veut obtenir quelque précision. Mais que dire d'une véritable expérience instructive? Aucune critique n'en saurait épuiser l'analyse. Elle est infinie comme un organisme vivant. Elle n'existe que par un ensemble immense d'élaborations antérieures dont le dénombrement et l'examen rempliraient d'interminables volumes. Il faut perdre décidément cette illusion que les résultats scientifiques se constatent comme en justice des témoignages : les choses ne sont pas si simples que cela.

Voici un microscope. Regardez dedans. Je suppose que vous ayez appris à le mettre au point, que vous connaissiez toutes les petites règles empiriques qui permettent de s'en servir. Mais vous n'êtes pas encore un micrographe exercé. Dans ces conditions, que constatez-vous? Vous voyez de longs filaments noirs se tordre et se nouer devant vos yeux, vous vous étonnez de ces merveilles que recèle une goutte d'eau : ce sont vos cils. Prévenus, vous redou-

1. *Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale, Revue des questions scientifiques, 1894.*

blez d'attention, vous arrivez à découvrir d'étranges animalcules aux curieuses propriétés, vous les étudiez avec soin, vous les décrivez et leur donnez un nom : ce sont des bulles d'air. Comment énumérer toutes les illusions d'un débutant? et ne sommes-nous pas toujours des débutants, en face de l'infinie variété que présente la Nature? Quand on sait enfin voir quelque chose, quand on a pris l'habitude irrationnelle de la technique requise par l'instrument qu'on emploie, quand on s'est plié aux exigences d'une méthode complexe imprégnée d'un empirisme déconcertant, quand on s'est adapté à l'usage de ces matières colorantes qui font un scalpel nouveau pour la dissection des cellules, il reste encore à passer de l'apparence que perçoit l'œil à l'interprétation que l'esprit conçoit. Quelle distance du fait brut à la loi! Combien d'intermédiaires accumulés sous lesquels disparaît le réel! Que de concepts, que de postulats, que de conventions, que de symboles, que de théories, entre le phénomène sensible qui seul est positif et l'idée correspondante qui seule prend place dans la science! Une aiguille se meut sur un cadran gradué, un ménisque mercuriel affleure à un certain niveau : vous dites qu'une masse gazeuse supporte telle pression. Un fil éprouve une torsion de tant de degrés : vous en déduisez la valeur d'un champ magnétique. Des franges irisées se dessinent régulièrement sous l'objectif d'un microscope : vous en concluez le signe d'un cristal. Une raie sombre apparaît dans le spectre

d'une étoile : vous affirmez que cette étoile contient de l'hydrogène. La raie observée subit un décalage : c'est que l'étoile s'éloigne ou se rapproche de vous avec une vitesse radiale que mesure le déplacement constaté. Une réaction chimique s'accomplit, un ensemble d'images évolue sous vos regards : là où votre œil ne saisit qu'un jeu bariolé de sensations mobiles, vous jugez qu'il s'est formé de l'acide benzoïque par substitution du groupe acide CO-OH à un H de la benzine¹. Il faut conclure de là que, dans la moindre loi scientifique, le *construit* submerge presque complètement le *donné*. L'apport de notre esprit dans la science est bien plus grand que celui des choses.

Non seulement les résultats scientifiques, malgré certaines apparences trompeuses, sont toujours très compliqués; mais encore ils dépendent étroitement les uns des autres, en sorte que la contingence incontestée des uns rejaillit sur tous. Soit en effet la simple observation qui conduit à déclarer que telle étoile cataloguée est à telle heure à tel endroit du ciel. Que ne suppose-t-elle pas? Toute la science concourt pour ainsi dire à la constituer. La géométrie, d'abord, est nécessaire pour définir les coordonnées astronomiques. Il faut ensuite les mille conventions relatives à la mesure du temps; et ces conventions, on le sait, sont liées au principe de la gravitation newtonienne, au principe de la conservation de

1. Duhem, *loc. cit.*

l'énergie, etc. L'optique intervient par la loi de propagation rectiligne, par les lois de réflexion, de réfraction, de diffraction, de dispersion, par les lois photométriques, pour l'établissement de l'appareil d'observation et l'interprétation de ses données. L'hydrostatique est utilisée puisque l'appareil comporte des niveaux d'eau. La notion de température, les propriétés des gaz, la théorie de la pression atmosphérique sont employées dans les formules de correction, sans compter bien des hypothèses arbitraires destinées à simplifier des calculs trop complexes. Il n'est pas jusqu'à certains résultats très empiriques relatifs à l'élasticité des corps solides et à la résistance des matériaux qui n'entrent implicitement dans la lecture que l'on fait. Voit-on par là à quel point la moindre partie de la science est solidaire de tout l'ensemble?

Il y a plus encore. Tout l'édifice de la science repose sur de véritables cercles vicieux. Je n'en veux qu'un exemple. La définition d'une unité de temps suppose la notion d'un mouvement uniforme et celle-ci ne peut être constituée que si l'on possède déjà une unité de temps. Voilà un point très important que l'on pourrait prouver par d'innombrables exemples et qui montre bien le rôle créateur de l'esprit dans la genèse de la science. J'y vais insister un peu.

Comment sortir de ces cercles vicieux? Soit le problème qui consiste à définir l'unité de longueur. On sait

que les conventions actuellement en usage font appel à des appareils dont on ne peut pas se servir sans effectuer des mesures d'étendue. Mais l'histoire du mètre est bien connue et nous fera voir de quelle façon une pareille pétition de principe devient légitime. Voici en effet les stades successifs par lesquels on est passé :

1° Unités d'abord choisies pour des raisons purement pratiques, indiquées en gros par le sens commun comme utiles et bonnes à être déclarées constantes, et liées par exemple aux dimensions moyennes du corps humain, ainsi que le rappellent des noms tels que pouce, pied, brasse, etc.

2° Mesure du méridien terrestre au moyen de ces unités et adoption d'une nouvelle unité de longueur (la dix millionième partie du quart du méridien), liée cette fois aux dimensions de la Terre, qu'il est « naturel » de regarder comme invariables.

3° Construction d'un étalon pour conserver l'unité précédente et invention d'une technique permettant de le placer dans des conditions suffisamment peu variables pour qu'on puisse les décréter toujours identiques à elles-mêmes, eu égard au degré d'approximation dont nous avons besoin.

4° Choix d'un modèle particulier de cet étalon pour définir l'unité de longueur, ainsi rendue plus maniable en même temps qu'indépendante des progrès de la géodésie.

5° Mesure des longueurs d'onde correspondant aux raies du spectre, c'est-à-dire établissement de leur rapport avec la règle en platine des Archives.

6° Choix d'une raie déterminée du spectre (une des raies rouges du cadmium, par exemple) pour définir l'unité de longueur par sa longueur d'onde (qu'on ne voit aucune raison de craindre variable).

On voit que c'est le sens commun qui, par ses décrets spontanés, permet de s'accommoder aux cercles vicieux inévitables. La même chose a lieu à propos de la mesure du temps où le sens commun fournit encore un point de départ aux approximations successives en faisant juger pratiquement uniformes certains mouvements naturels. A tous les degrés du savoir le procédé est le même. Il en résulte évidemment une preuve de ce fait capital que l'action joue le rôle de principe dans la constitution de la science.

C'est ce que l'on achèvera de comprendre en remarquant que *le savant fait les faits scientifiques*, bien loin de les recevoir passivement.

Soit le fait de la rotation de la Terre sur elle-même. On le décèle par l'expérience du pendule de Foucault. Mais — sans parler de la difficulté qu'il y aurait à donner un sens objectif à un mouvement géométrique absolu — que signifie au juste cette expérience? On pourrait fort bien l'interpréter en admettant l'existence d'une force en chaque point de la Terre supposée immobile. Cette force

— vecteur attaché comme g à chaque lieu déterminé — serait parfaitement définie par l'expérience elle-même, on pourrait la mesurer, elle aurait une existence physique tout à fait évidente et tangible. Seules des raisons de simplicité, de convenance humaine ont orienté notre choix dans une autre direction. Remarquons du reste que ces raisons n'auraient pu être imaginées si — comme aux temps géologiques — l'atmosphère était chargée de nuages assez épais pour nous empêcher d'apercevoir les autres astres : la Terre, envisagée alors forcément comme constituant la totalité du monde, serait *a priori* décrétée immobile, et le sens commun imposerait donc l'obligation d'interpréter l'expérience de Foucault ainsi que je viens de le dire. Dira-t-on que la force qu'il faudrait dans ce cas supposer dépendrait de la vitesse des mobiles et que cela serait étrange? Je répondrai en citant les forces que l'on considère dans les phénomènes d'induction électro-magnétique. Tout reviendrait — et il n'y aurait rien là que de naturel et de plausible — à concevoir l'existence d'un champ de forces, analogue au champ magnétique terrestre ordinaire, pour lequel il n'y aurait pas d'aimants à l'état statique, mais qui donnerait naissance à une sorte d'induction dans les masses en mouvement. L'expérience de Foucault et les expériences similaires *prouveraient* l'existence de ce champ et permettraient de *constater* d'une façon *positive* la loi de son action.

La conclusion qui ressort de tout cela, c'est que les résultats scientifiques les mieux établis dépendent en leur fond de l'attitude mentale que nous avons prise pour les rechercher, des symboles que nous avons choisis pour les exprimer, des points de départ purement pratiques que nous avons empruntés au sens commun¹. Est-ce que cela ne manifeste pas clairement la relativité de la science, la contingence des lois qu'elle formule, le primat de l'action et le rôle fondamental de notre liberté dans la genèse de la connaissance?

VII

Après ce bref résumé des principaux résultats obtenus récemment par la critique des sciences, nous sommes en mesure de résoudre la question posée au début du présent travail.

La science positive a réussi : c'est incontestable. Analysons ce succès pour en déterminer la signification précise.

Une première victoire du déterminisme peut être signalée dans ces *prévisions* dont l'astronomie nous offre l'étonnant spectacle. Qui douterait qu'il existe un ordre inéluctable dans le monde, quand nous voyons les phénomènes célestes se produire si régulièrement à la date que nos calculs leur assignent?

1. Voir les excellents articles de M. Wilbois sur *la méthode des sciences physiques* (*Revue de Métaphysique et de Morale*, septembre 1899 et mai 1900).

Il faut remarquer plusieurs choses. D'abord le succès des prévisions astronomiques n'est pas aussi constant qu'on veut bien le dire : il y a des comètes qui ne reviennent pas. Seulement on a pris bien naturellement l'habitude de ne penser qu'aux cas favorables, au point d'oublier les autres : les savants n'insistent pas sur les circonstances où ils ont échoué. En fait il y a peut-être autant de cas d'échec que de cas de succès, en sorte que l'ordre soi-disant révélé par la science est plutôt un ordre schématique construit par nous et proposé à la nature, et qui s'adapte parfois aux démarches de celle-ci.

Mais je ne veux pas soulever de chicanes. Admettons que toutes nos prédictions se réalisent. Qu'est-ce que cela prouve ? Que la Nature, laissée à elle-même, tend à suivre un cours régulier. Or cela n'est contesté par personne : on n'a jamais prétendu que le monde était un pur chaos. Mais ce cours régulier, rien n'autorise à dire qu'il s'impose absolument à notre action, qu'il en limite invinciblement le domaine. Bien au contraire, il la rend possible et féconde, en lui offrant une matière sur laquelle elle a prise. Etre capable de prévoir n'est-il pas une condition indispensable pour agir ?

Pour être en droit d'affirmer que la marche prévue des phénomènes est *nécessaire* et non pas seulement *habituelle*, il faudrait établir que toutes les pièces de nos raisonnements correspondent à des réalités objectives ; et c'est ce qu'on ne fera jamais, puisque la plupart

d'entre elles ne sont au contraire que des créations de notre esprit. Bien plus, la réussite des prévisions devient le critère auquel on juge la légitimité des méthodes qu'on emploie; nous ne nous déclarons satisfaits de nos constructions intellectuelles que si elles nous permettent de prévoir avec succès; ces constructions sont donc bien des recettes pratiques combinées pour obtenir des résultats utiles et modifiées sans scrupule jusqu'au jour où elles rendent les services voulus. Ce qui reste en fin de compte, c'est que nous sommes capables d'aboutir à de pareilles recettes et que l'univers n'est pas truqué de manière à décevoir continuellement nos tentatives d'action sur lui.

Au surplus, le succès de nos prévisions constitue la définition même de ce que nous appelons le cours régulier de la Nature. Partout où notre prévoyance est en défaut, nous affirmons que la marche normale des choses a été troublée. C'est ainsi que, si une comète attendue ne reparait pas à la date prescrite, nous concluons à l'influence d'une perturbation définie par là même. Il est donc impossible que le succès ne finisse pas par répondre à nos essais de prévision, puisque les échecs nous sont toujours — en vertu de la convention fondamentale du déterminisme — une preuve suffisante qu'il faut faire appel à un élément inconnu, que nous définissons d'ailleurs au moyen des échecs eux-mêmes, de manière à rétablir rigoureusement l'ordre un instant menacé. Je

sais bien que ces éléments d'abord fictifs, nous arrivons parfois à en constater positivement l'existence, comme par exemple quand le télescope a montré Neptune à la place même que lui avaient assignée les calculs de Leverrier. Mais qu'est-ce à dire encore une fois, sinon que nous sommes capables de combiner des calculs qui nous donnent prise sur les choses? Ces calculs ne sont pas *vrais* au propre sens du mot. Mais ils sont *efficaces*. Nos symboles sont des instruments qui nous font *toucher* les choses sans nous les faire *voir*. Leur succès est moins la réussite de notre science que celle de notre action.

Le succès des prévisions scientifiques n'est pas le seul argument invoqué en faveur du déterminisme. Il y a des connexions naturelles, des associations stables de phénomènes et de propriétés, telles que la présence de quelques termes convenablement choisis suffit à entraîner l'apparition des autres. On peut faire à ce sujet les mêmes observations que plus haut, *mutatis mutandis*. Mais je me contenterai d'une remarque. Ces lois de coexistence ne marquent aucune nécessité réelle, car elles ne sont pas autre chose que des définitions : un corps qui aurait toutes les propriétés de l'eau, sauf qu'il ne bouillirait pas à 100° sous la pression normale, ne serait pas appelé de l'eau.

On citera peut-être encore à l'appui de l'objectivité des lois ce fait évidemment notable que les méthodes les plus diverses concourent indépendamment les unes des autres

à établir ces lois, en sorte que celles-ci apparaissent comme de véritables invariants par rapport à nos opérations intellectuelles. Mais il faut remarquer encore ici que les lois nous servent de moyens pour vérifier nos appareils et nos méthodes. Une méthode, un appareil ne sont jugés bons que s'ils nous redonnent les résultats que nous avons antérieurement décrétés. C'est ainsi que les lois de l'optique sont employées à l'épreuve et à la correction des instruments d'optique eux-mêmes. Pour vérifier les lois de la réflexion, il faut un miroir plan ; et c'est au moyen des lois de la réflexion qu'on s'assure qu'un miroir est plan.

Que dirai-je enfin des phénomènes qui se répètent à notre commandement, des recettes qui réussissent à coup sûr, des manuels opératoires efficaces que nous pouvons construire? Voilà où vraiment la science triomphe. Mais cela concerne exclusivement notre action. Sur la réalité, cela ne dit que peu de choses, à savoir que la Nature est « agissable », que mise en branle par nous elle possède ensuite comme une vitesse acquise qui résiste à des tentatives de changement brusque, et que nous sommes capables de la lancer dans une direction où par son inertie elle accomplisse l'œuvre que nous voulons. Les applications ne vérifient pas les théories à proprement parler, mais bien plutôt les théories sont construites de manière à exprimer le succès des applications. Celles-ci sont le plus souvent imprégnées d'empirisme ; et ce qu'il faut surtout admirer,

c'est qu'elles soient possibles malgré l'insuffisance des théories qui sont censées les expliquer et les fonder.

VIII

Il est temps de conclure.

La science postule notre liberté, bien loin de conduire à sa négation. Son établissement suppose en effet que nous sommes capables d'adopter librement certaines attitudes mentales. Ses résultats ne deviennent rigoureux et généraux qu'à partir du moment où ils se tournent en définitions librement décrétées. S'appuyer sur la science pour conclure au déterminisme universel, c'est donc un cercle vicieux et une contradiction.

La nécessité inhérente à nos raisonnements ne saurait être objectivée telle quelle, puisque les pièces de notre discours sont pour la plupart des artifices créés par nous en vue d'adapter les choses à notre esprit.

Donc on ne peut pas dire que l'on *découvre* par la science un ordre nécessaire existant réellement dans la Nature.

Cette conclusion ne saurait d'ailleurs être taxée de scepticisme déguisé, si l'on admet à côté de la science une autre discipline, la philosophie, ordonnée à la connaissance pure comme la science l'est à l'action.

Cette même conclusion ne signifie pas non plus que les choses n'ont point leurs tendances et leurs habitudes. Quand on laisse la Nature à elle-même, elle suit un cours

régulier, comme un fleuve — dit M. Boutroux — suit le lit qu'il a creusé.

C'est cela même qui rend notre action possible et efficace. La matière, par son inertie, est comme le volant régulateur de notre action. Sans la résistance qu'elle nous oppose, nous n'aurions plus prise sur elle.

Cet ordre constant des lois naturelles — dynamisme un et continu qui se refuse au discours morcelé, — nous ne pouvons pas le *connaître* dans sa réalité par la science, mais nous pouvons le *capter*. Nous pouvons combiner des recettes, nous pouvons fabriquer des mécanismes artificiels, qui nous permettent de le mettre en jeu.

En définitive, au lieu de chercher comment la liberté peut éclore et se déployer au sein d'une nécessité préexistante, il faut poser d'abord la liberté de l'esprit comme le principe essentiel ; et la nécessité vient ensuite, comme un frein régulateur de notre action et comme une résistance qui permet à cette action de mordre sur les choses.