

Prévision scientifique et types de déterminisme

Autor(en): **Reymond, Arnold**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue de Théologie et de Philosophie**

Band (Jahr): **23 (1935)**

Heft 94

PDF erstellt am: **02.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-380266>

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.

PRÉVISION SCIENTIFIQUE ET TYPES DE DÉTERMINISME (1)

Sitôt que l'homme a été capable de réflexion consciente, il a éprouvé le besoin impérieux de prévoir l'avenir afin de mieux diriger son activité. Il s'est efforcé en particulier de calculer le retour des saisons, pour ne pas être pris au dépourvu lorsque survenaient l'hiver ou la saison des pluies, ou encore les sécheresses. Pareille connaissance lui était indispensable, alors qu'il vivait en nomade. A plus forte raison, lorsqu'il commença à se fixer dans les plaines et à cultiver la terre. Il n'est pas sans intérêt à ce point de vue de remarquer que les plus anciens cultes dont nous ayons connaissance se rapportent aux astres, au soleil, à la lune, qui par leurs mouvements périodiques permettent de mesurer l'écoulement du temps et le retour des saisons (2).

La prévision dite scientifique est donc l'aboutissement d'un long processus de pensée qui remonte à la préhistoire et dont les étapes sont marquées par l'évolution que subissent les concepts de cause, de loi et de preuve expérimentale. Primitivement la prévision se base sur le comportement du réel et la constance plus ou moins grande de ce comportement qui dans tous les domaines est envisagé comme analogue à celui d'un être vivant. A ce stade, la cause est conçue comme l'acte d'une volonté agissant en vue de certaines fins ; mais à mesure qu'après de longs tâtonnements la pensée scientifique se précise, la cause est de plus en plus envisagée comme une relation qui existe

(1) Etude présentée à la Société belge de philosophie (Bruxelles) en février 1934.

(2) Voir entre autres R. BERTHELOT, *L'astrobiologie et la pensée de l'Asie*, *Revue de Métaphysique et de Morale*, 1932, 1933 et 1934.

entre un antécédent et un conséquent et dont on constate l'apparition invariable, sitôt que surgit l'antécédent.

En rapport avec l'idée de cause et parallèlement à elle, l'idée de loi a évolué de la façon suivante :

Elle a tout d'abord été regardée comme une loi impérative qui s'impose du dehors à l'activité de l'homme et à laquelle celui-ci ne peut se soustraire sans s'exposer à des sanctions plus ou moins graves. Tels sont les décrets qui règlent les institutions sociales et les rapports de l'homme avec la divinité. Ces décrets sont du reste regardés comme directement promulgués par les dieux eux-mêmes.

A un deuxième stade la loi est considérée comme étant intériorisée à l'agent dont elle est le guide (impératif catégorique, inspiration de l'artiste, par exemple).

La loi enfin peut revêtir un troisième sens. Elle désigne alors une relation constante entre phénomènes, relation qui pour être parfaite doit se traduire en une forme mathématique. Lorsqu'il en est ainsi, le rapport de cause à effet prend un sens spécial.

Une fonction mathématique en effet affirme simplement une variation simultanée entre grandeurs ; par exemple la longueur d'une circonférence augmente en même temps que celle de son rayon et inversement. Il en va de même pour la loi physique, quand elle revêt une forme mathématique, telle la loi $f = mg$. La force f n'est pas cause de la masse m et de l'accélération g considérées comme ses effets. La formule signifie simplement ceci : si l'un des membres de l'équation varie, l'autre membre varie par là-même. On ne saurait donc parler ici d'une cause qui précéderait l'effet. Il y a simplement variations simultanées dans le déroulement du temps.

* * *

Cela étant et du point de vue historique, on peut dans le problème qui nous occupe distinguer, me semble-t-il, quatre étapes :

Etape de la préhistoire et des civilisations orientales, dont les conceptions du reste se prolongent et se maintiennent pour une large part dans les étapes subséquentes jusqu'à nos jours, telle la croyance à la vertu des talismans.

Durant cette première période les faits physiques sont conçus comme vivants et plus ou moins conscients. Ils peuvent alors agir directement par eux-mêmes, comme le prétend l'animisme, ou bien

ils obéissent plus ou moins exactement à des êtres suprahumains, comme l'affirment les diverses mythologies.

Dans ces conditions l'homme croit être à même d'obtenir les faits et les événements qu'il désire grâce à certaines incantations, à certains rites, sacrifices, etc. La prévision se confond alors avec la connaissance des rites ou incantations qui provoquent l'apparition du fait désiré.

Par exemple, suivant la théorie animiste, un être ou une chose est contraint, dans sa volonté même, de surgir, sitôt qu'il est évoqué de son vrai nom ou qu'il est l'objet d'un rite sympathique. Ainsi lorsque le blé est semé en terre, il peut se refuser à germer. Pour l'y contraindre, on répandra sur les sillons le sang chaud d'une victime ou simplement de la farine. De pareilles pratiques ont subsisté jusqu'à aujourd'hui dans certaines peuplades.

Les mythologies impliquent plus simplement la croyance qu'il suffit de fléchir la volonté des dieux pour obtenir le résultat cherché. Cette volonté, les dieux la font connaître par les phénomènes dont ils sont les maîtres (vol des oiseaux, état des entrailles d'une victime).

Il semble que par de pareils procédés aucune prévision ne soit certaine. Toutefois Up de Graff, l'un des premiers explorateurs des sources de l'Amazone, raconte le fait curieux que voici. Il put par hasard séjourner quelques jours chez les Jivaros, tribu tout à fait sauvage et indemne de tout contact avec la civilisation. Un matin ces Jivaros plantèrent des branches d'arbres en forme d'allée ; cela fait, leur chef s'approcha de son hôte et lui dit : « Nous allons faire pleuvoir. Il y aura cet après-midi une petite averse ; mais cette nuit il y aura du tonnerre, du vent, et une tempête de pluie violente, mais brève ». J'en fus surpris, déclare Up de Graff, car le ciel était aussi bleu que possible et la saison humide ne devait commencer que deux mois plus tard. Pourtant les choses se passèrent exactement comme le chef les avait prédites.

Le fait est intéressant, non parce qu'il prouve l'efficacité d'un rite, mais parce qu'il nous montre comment des primitifs sont capables de certaines prévisions, en interprétant consciemment ou inconsciemment l'attitude d'animaux ou de plantes que l'on peut appeler barométriques.

Etape de la science grecque. Ici il faut distinguer deux groupes de sciences.

Le premier comprend les mathématiques, l'astronomie géométrique et la mécanique statique. Pour constituer ces sciences on pose un certain nombre de propositions premières ou axiomes ; puis par raisonnement on déduit les faits particuliers et les relations à expliquer. Pour être valables les axiomes doivent se justifier logiquement.

Dans le second groupe rentrent les sciences physiques et naturelles qui, d'après Aristote, nous expliquent de quelle façon l'être en puissance devient être en acte et réalise ses tendances et ses formes ⁽¹⁾. Ce passage s'effectue par l'union des causes efficientes et des causes finales. Les sciences physiques et naturelles sont ainsi imprégnées de finalisme, cependant la matière qui par nature est aveugle peut parfois résister et se dérober à l'action de la cause finale ; la prévision reste alors imparfaite et limitée par le hasard. Les lois sont sans doute intériorisées dans les faits, mais elles ne le sont jamais d'une façon absolument complète.

La *Renaissance* marque la troisième étape. Elle prolonge l'effort de la science grecque, tout en l'élargissant sous l'influence de la pensée chrétienne. Au premier abord il semble que le christianisme eût dû entraver et même faire disparaître la recherche scientifique, telle que les Grecs l'avaient comprise et, de fait, c'est bien ce qui s'est produit aux débuts. Il est cependant un dogme chrétien qui dans le sujet qui nous occupe a eu une importance capitale et auquel on n'a pas toujours prêté l'attention qu'il mérite ; c'est le dogme de la création. Dieu a créé les cieux et la terre. La matière n'est donc pas éternelle et capable par son apathie de résister, comme le pensaient les philosophes grecs, à l'action des idées ou des formes. Etant créée elle obéit forcément et complètement aux lois que Dieu dans sa sagesse lui a imposées.

Les sciences de la nature peuvent donc et doivent être déductives. Elles auront pour base des propositions premières ; seulement ces propositions premières n'ont pas besoin d'être logiquement transparentes. Il suffit, pour qu'elles soient valables, qu'une expérience constante les justifie, Dieu étant lui-même le garant des dites propositions.

Par cette voie les savants de la Renaissance et plus tard Descartes et Newton ont jeté les bases de la science moderne, c'est-à-dire d'une

(1) Voir S. GAGNEBIN, *Un aperçu de la physique d'Aristote*, Revue de Théologie et de Philosophie, nov.-déc. 1934.

science qui fût à la fois rationnelle et expérimentale. On sait comment sous cette forme et de proche en proche la science a englobé dans son champ l'astronomie et la physique mathématiques, puis la chimie et la biologie.

Mais, et ceci nous conduit à la quatrième *phase* que l'on peut appeler *contemporaine*, à mesure que le domaine des recherches fut creusé en profondeur et s'étendit en surface, des difficultés surgirent de plus en plus grandes. Le mécanisme classique n'a plus suffi à la tâche qui lui était assignée et qu'il était censé pouvoir mener à bonne fin. Il a fallu recourir au calcul des probabilités, tandis que d'autre part les notions les plus fondamentales et les plus usuelles de la pensée scientifique s'obscurcissaient, entre autres celles d'espace, de temps, de masse, d'atome, etc.

* * *

L'évolution qui vient d'être retracée permet, semble-t-il, de comprendre pourquoi nous sommes actuellement en présence de quatre types de déterminisme auxquels correspondent quatre genres de prévision. Ces types de déterminisme peuvent être désignés comme suit :

1. Il y a tout d'abord le déterminisme que j'appellerai *explicite* et qui est celui de la mécanique classique.
2. Vient ensuite le déterminisme *implicite* qui est à la base des lois statistiques de la physique contemporaine.
3. En troisième lieu nous avons le déterminisme de *corrélation* qui s'apparente au précédent, mais qui en diffère à certains égards.
4. Enfin et pour terminer le déterminisme du *comportement*.

Avant de les examiner en détail une remarque préalable s'impose, remarque d'une très grande importance.

La science s'affirme toujours comme foncièrement réaliste ⁽¹⁾ ; elle prétend étudier les faits en eux-mêmes, tels qu'ils existent en dehors du savant qui les observe et qui en découvre les lois. Ces lois qui permettent la prévision correspondent donc à une réalité objective et il en est de même des notions fondamentales (force, masse, atomes, etc.) qui jusqu'à maintenant ont constitué la structure de ces lois. On ne saurait parler ici de simples métaphores et de vues imagina-

(1) Dans ses divers ouvrages E. Meyerson a insisté avec raison sur ce point.

tives de l'esprit. Ce sont bien les réalités mêmes que la science a prétendu saisir en employant ces expressions.

Or en fait il s'est produit une évolution dans les concepts scientifiques qui semblaient les mieux établis.

C'est ainsi que pour la conception classique qui a régné depuis Descartes jusque vers 1890, toute science repose sur un certain nombre de principes qui, une fois découverts, valent éternellement dans le champ de cette science.

Ces principes sont de deux sortes. Les uns sont communs à toutes les sciences et constituent des absolus indépendants (par exemple, le temps universel, l'espace physique et homogène conforme à la géométrie d'Euclide, le déterminisme explicite de la causalité).

Les autres principes sont propres à chaque science (par exemple en mécanique et en physique l'invariabilité de la masse ; en chimie l'individualité atomique ; en biologie la finalité interne à un organisme).

Cela étant, les progrès dans chaque science se font par additions successives à ce qui est déjà construit. Tout phénomène nouveau se range docilement dans les cadres des principes établis une fois pour toutes, sans jamais en faire sauter l'armature.

Une expérience plus avertie d'une part et d'autre part une critique approfondie des fondements de la géométrie et de la physique sont venues au début du XX^e siècle bouleverser cette conception.

Divers types de géométrie sont également possibles pour interpréter les données physiques de l'expérience, car la géométrie euclidienne ne s'impose ni logiquement et *a priori*, ni même physiquement. Le temps et l'espace ne sont pas des variables indépendantes ; ils se subsument sous la notion plus générale d'intervalle-durée. L'invariabilité de la masse n'est que relative et il n'est pas certain que la matière soit corpusculaire.

Dans ces conditions il y a une interdépendance complète de toutes les données de l'expérience (temps, espace, action causale, etc.), ce qui oblige à interpréter les phénomènes sensibles au moyen d'invariants fonctionnels complexes.

De tout cela il résulte que la vérité d'un principe reste toujours subordonnée à l'échelle des mesures qui ont permis de l'établir et à l'ensemble du système fonctionnel auquel il appartient.

Le réalisme de la science ne peut plus être alors ce qu'il était dans la période classique. La science classique objectivait purement et

simplement les notions de masse, d'atome, d'espace euclidien, etc., comme étant conformes aux images que nous nous en faisons. La physique nouvelle ne saurait procéder ainsi, puisqu'un *continuum* quadridimensionnel échappe à toute représentation sensible.

Le réalisme de la science contemporaine réside alors uniquement dans l'accord entre les mesures observées sur des instruments et les mesures calculées dans un système fonctionnel de grandeurs qui se dérobe à une figuration concrète nettement représentable.

La prévision scientifique est-elle compromise pour cela? Nous ne le croyons pas, puisque l'essentiel pour elle est la concordance entre un calcul fait à l'avance et des mesures observées postérieurement à ce calcul.

Tout au plus peut-on se demander si le réalisme de la science contemporaine, dans la mesure où il interdirait l'emploi de toute image précise, serait à même d'exciter et de soutenir le génie de l'invention. Quant à la prévision, elle peut s'accommoder de n'importe quelle donnée conceptuelle, pourvu que l'événement la vérifie. Elle peut prendre comme point de départ le partiellement indéterminable, si cet indéterminable aboutit en fin de compte à du déterminé.

Nous ne croyons pas pour notre part que les derniers bouleversements de la science puissent atteindre et ébranler les bases mêmes de la prévision scientifique. Les effets de ce bouleversement sont d'un autre ordre et concernent plutôt les types d'explication que ceux de la prévision.

Il nous a paru essentiel de mettre au point cette question avant d'examiner les genres de déterminisme que nous avons énumérés plus haut. Il nous est maintenant possible de faire cet examen.

* * *

Le premier type de déterminisme est celui que j'ai appelé *explicite* et qui caractérise la mécanique classique. Ici les conditions initiales sont entièrement déterminées. Par exemple, on prend un plan incliné dont on connaît exactement la longueur et l'inclinaison; on place au sommet de ce plan une boule dont on connaît exactement la masse; on sait aussi quelle est la valeur g de l'attraction terrestre au point considéré, etc. On peut alors calculer exactement ce qui arrive, lorsque la boule est laissée à elle-même, à savoir: la vitesse de cette

boule à chaque instant du parcours, sa force vive, etc. D'autres expériences plus compliquées pourraient être envisagées. On constaterait que dans les expériences de la mécanique classique les conditions initiales du phénomène sont toujours complètement déterminées, dans la mesure tout au moins où elles interviennent pour connaître le résultat final. Ce résultat peut être alors entièrement fixé à l'avance quant au temps, espace, effets mécaniques, etc. Il suffit, en effet, dans les fonctions qui représentent la loi du phénomène d'assigner à tel ou tel terme une grandeur déterminée pour qu'aussitôt les autres termes soient déterminés.

Toutefois, à regarder de près les choses, on se rend compte que le déterminisme explicite est en un sens artificiellement obtenu. Il caractérise surtout des expériences de laboratoire, soigneusement préparées, qui rendent possible la mise en lumière des conditions initiales. A cela on peut nous objecter la mécanique céleste dans laquelle l'intervention du savant est impossible et qui cependant relève du déterminisme explicite. Cette objection n'a toutefois qu'une portée limitée, car la mécanique céleste se heurte à chaque instant à la complexité de données qui se présentent à elle à titre de faits et qu'il n'est pas en son pouvoir de délimiter à son gré. Que l'on songe, par exemple, au problème de n corps célestes agissant les uns sur les autres. Dans un autre domaine, celui de l'hydrodynamique, on rencontre des difficultés semblables.

Au fond, le déterminisme explicite apparaît comme un cas privilégié obtenu moyennant certaines précautions et, ce qui semble le prouver, c'est précisément l'insuccès des tentatives faites au XIX^e siècle pour introduire tous les faits physiques dans le cadre de la mécanique classique. Aussi bien Taine s'est-il trompé lorsque dans une célèbre proposition il a défini l'univers comme un axiome mathématique qui déroule ses effets dans le temps. D'après cette conception, les lois naturelles ne sont que les conséquences d'un théorème unique, qui les renferme toutes et dont elles se déduisent mathématiquement. Les lois, et la nature avec elles, sont modelées par ce théorème, si on peut s'exprimer ainsi.

A cette manière de voir Boutroux en a opposé une autre. « Les lois sont le lit où passe le torrent des faits ; ils l'ont creusé, bien qu'ils le suivent » et il ajoute que l'erreur de la philosophie contemporaine est d'avoir confondu déterminisme et nécessité.

A ce propos, M. Brunschvicg fait remarquer très justement qu'il

y a là un renversement dans la conception traditionnelle du rapport entre les faits et les lois (1).

Pour la science classique du XIX^e siècle les faits doivent obéir aux principes et il faut les y adapter d'une façon ou d'une autre, lorsqu'ils se dérobent. Pour la science contemporaine il y a des faits-limites qui, lorsqu'ils s'imposent, obligent à reviser les principes, même les mieux établis.

Le déterminisme explicite a été identifié autrefois avec la nécessité. Mais c'est à tort, s'il n'est qu'un *cas privilégié*. On pourrait, me semble-t-il, le considérer comme un cas-limite du déterminisme implicite ou statistique, que nous allons maintenant examiner.

Le *déterminisme implicite* est celui qui caractérise les lois statistiques. Ce déterminisme n'a de sens que si les conditions initiales du ou des phénomènes individuels restent partiellement indéterminées et comportent l'égalité de cas possibles.

L'opposition entre les principes du déterminisme explicite et ceux du déterminisme implicite est alors aussi complète que possible ; on ne voit pas comment les faire dériver l'un de l'autre.

Sans doute l'égalité des cas possibles n'est pas l'indétermination pure, puisqu'elle est toujours renfermée dans les limites qu'impose la nature des faits envisagés. Dans les expériences de pile et de face, par exemple, il n'y a que deux cas possibles (2). On exclut, entre autres, le cas où la pièce de monnaie en retombant sur sa tranche resterait fixée dans cette position. De même lorsqu'on jette en l'air un dé, on envisage six cas possibles pour la position qu'il prendra après la chute. On exclut les cas où le dé resterait en équilibre sur l'un de ses angles.

Il n'en reste pas moins qu'il y a toujours une zone d'indétermination (si restreinte qu'on la suppose) qui assure l'égalité des cas possibles. Pour expliquer l'existence de cette zone d'indétermination on peut sans doute, lorsqu'il s'agit d'un fait isolé, invoquer la *multiplicité* des causes qui agissent sur lui et, lorsqu'il est question d'un ensemble de faits individuels, faire appel à *l'interférence* de leurs diverses déterminations.

Mais cette hypothèse n'est pas entièrement satisfaisante, car elle suppose que des circonstances multiples, indépendantes les unes des

(1) *Bulletin de la Société française de philosophie*. N^o avril-juin 1930. — (2) On jette en l'air une pièce de monnaie et il y a égale chance qu'en retombant elle montre face ou pile.

autres, s'équilibrent cependant de façon à produire l'égalité des cas possibles. On ne voit pas alors pourquoi l'indépendance postulée au début se traduit finalement par un résultat qui s'affirme toujours dans le même sens au cours de l'expérience.

Les deux genres de déterminisme restent donc pour la pensée irréductibles l'un à l'autre. Le fait est d'autant plus troublant qu'ils peuvent tous deux se réclamer de l'expérience.

Cela est évident pour le déterminisme explicite de la mécanique classique ; mais l'indétermination initiale que réclame le déterminisme implicite paraît non moins légitime, et cela dans la mesure où les postulats d'une théorie se vérifient expérimentalement par l'accord de leurs conséquences avec la réalité.

En effet du moment que le calcul des probabilités appliqué, par exemple, à un ensemble de faits individuels explique leur comportement, il faut bien que le principe d'égalité des cas possibles traduise une manière d'être indéterminée qui est caractéristique de ces faits.

A cette manière de voir M. Juvet, dans son ouvrage aussi suggestif que bien pensé sur *la structure des nouvelles théories physiques*, signale l'objection suivante ⁽¹⁾ : le principe de l'égalité des cas possibles interdit qu'il se passe quelque chose, donc ce principe est faux, puisqu'en fait il se passe quelque chose. Mais raisonner ainsi, c'est déplacer la question.

En effet, ce qui est certain, c'est qu'il se passera quelque chose. Cela nous le savons. Nous savons aussi que ce quelque chose se passera dans certaines conditions qui excluent telle ou telle possibilité. Par exemple si, étant dans une plaine déserte, je lance en l'air une pièce de monnaie, je sais d'avance que celle-ci ne restera pas suspendue dans les airs ou ne s'envolera pas dans les nuages, s'il n'y a aucun vent. Ce que je ne sais pas, c'est si elle retombera en montrant pile ou face. L'indétermination ne porte donc que sur une partie souvent très minime de l'événement ; mais elle est, dans cette zone, très réelle ; ce qui exige pour le calcul l'égalité des cas possibles.

Si l'on veut écarter le problème embarrassant que soulève cette notion de possibilité égale, il faut donner au calcul des probabilités une autre base. C'est ce que M. de Mises a tenté de faire ; mais la théorie qu'il propose ne nous a jamais paru décisive, parce que pour la justifier il a toujours recours à des suites de nombres ; or les

(1) G. JUVET, *La structure des nouvelles théories physiques*, p. 101.

nombres par leur nature même comportent des déterminations qui faussent le problème.

Nous avons été heureux de trouver confirmation de notre pensée dans une étude présentée par M. Samuel Dumas au Congrès international des mathématiciens à Zurich. « M. de Mises, nous dit M. Dumas, considérant des suites de nombres, pose, comme critère du hasard, leur désordre complet ; cette notion est intéressante ; elle ne peut cependant nous satisfaire. Si la suite est finie, on peut toujours imaginer une loi de succession ; d'autre part une suite infinie ne peut résulter d'aucune expérience ; pour la donner il faut la définir, c'est-à-dire donner la loi des termes ; de plus l'étude de cette loi nous fait quitter le domaine de la physique pour celui des mathématiques. » (1)

On le voit : comme je l'indiquais plus haut, le déterminisme explicite et le déterminisme implicite sont inconciliables dans leurs principes.

Le premier suppose que toutes les conditions initiales du ou des phénomènes à étudier sont connues ; le deuxième postule au contraire que, parmi ces conditions initiales, la plupart sans doute sont connues, mais que d'autres en nombre plus ou moins grand suivant les cas restent d'une façon ou d'une autre indéterminées.

Le déterminisme explicite apparaît donc bien comme un cas limite ou privilégié du déterminisme implicite, en ce sens qu'il envisage uniquement les phénomènes pour lesquels la zone d'indétermination peut être pratiquement éliminée.

La prévision devient ainsi rigoureuse, tandis que dans le déterminisme implicite sa rigueur reste fonction de la zone d'indétermination. Grâce à la loi des grands nombres cette rigueur, en ce qui concerne le résultat final, peut être très grande, lorsque les phénomènes individuels sont eux-mêmes en très grand nombre et se déroulent dans des conditions très précises (mélange de deux gaz dans une enceinte fermée ; jeu de pile et de face, à condition que le jeu comporte un nombre considérable de parties, etc.).

On le voit : la prévision scientifique peut s'accommoder aussi bien du déterminisme implicite que du déterminisme explicite, et cela parce que l'indétermination ou spontanéité du phénomène est renfermée dans une zone étroite. Pour le dire en passant, le déterminisme

(1) *Sur la définition de la probabilité*, Commentarii Mathematici helvetici, 1932, p. 143.

implicite n'est donc pas incompatible avec la liberté humaine conçue comme liberté de choix. Celle-ci le réclame au contraire comme base indispensable à son action.

Le déterminisme de *corrélation* s'apparente à la probabilité et au déterminisme implicite. Seulement la marche suivie est différente. On ne se donne pas d'emblée un événement avec cas également possibles et cas favorables pour établir par le calcul ce qui arrivera et le vérifier par l'expérience (jeu de pile et face, mélange des gaz) ; on procède autrement. Par un nombre si possible très grand d'observations on constate que dans un groupe A de faits, tous semblables sous certains rapports, il existe une corrélation plus ou moins étroite entre tel caractère *a* et tel caractère *b*. Cela étant, on est à même de prévoir par le calcul la probabilité que dans un fait nouveau appartenant au groupe A le caractère *a* entraîne l'existence du caractère *b*.

Par exemple, pour les individus d'une même race il y a un rapport spécifique moyen entre la grandeur de la taille et la longueur de l'humérus. On peut dès lors prédire que tout individu appartenant à cette race présentera ce même rapport ou un rapport voisin, ou encore un rapport qui s'en écartera seulement entre certaines limites. Il y a donc fortuité en ce sens qu'il est également possible que l'individu nouvellement envisagé rentre dans l'un ou l'autre de ces cas. Les prévisions du calcul restent ici fonction du nombre des observations ; si celles-ci sont peu nombreuses, il pourrait arriver que dans le phénomène ci-dessus étudié un individu se situât en deçà des limites fixées par l'observation, soit que sa taille fût trop grande, soit que son humérus fût trop petit.

En biologie, en sociologie les lois de corrélation sont fréquemment employées ; mais elles n'impliquent pas, comme nous venons de le voir, un déterminisme rigoureux.

Le déterminisme de *comportement* se rencontre également et surtout dans les sciences biologiques et sociales. Une fois connues les habitudes de tel animal, on peut prévoir avec plus ou moins de certitude comment il agira dans telle circonstance nouvelle qui se présente dans les mêmes conditions que les circonstances antérieures. Il en est de même en ce qui concerne tel homme, tel groupe social, telle classe sociale ou telle nation, etc. Il va sans dire que dans ce domaine la prévision peut être démentie, car les habitudes, le genre de vie, etc., ne restent pas toujours identiques.

* * *

Ce qui précède montre qu'il faut distinguer entre probabilité et calcul des probabilités ⁽¹⁾. La probabilité d'un événement futur ne peut souvent se fonder que sur des jugements de valeur et pourtant se trouver confirmée par les faits. C'est ce qui explique qu'il y ait divers types de déterminisme.

Dès lors, suivant que les lois relatives au monde inorganique, organique ou psychique, sont établies d'après l'un ou l'autre de ces types, la prévision sera plus ou moins grande.

Ces divers types se rencontrent du reste en des proportions diverses dans toute science qui touche au monde des faits perçus, car l'univers physique a lui-même une histoire. Prenons, par exemple, l'avance et le retrait des glaciers dans les Alpes. Ce phénomène relève de la statistique et, dans son explication, de lois de corrélation.

En biologie il est possible de formuler des lois rigoureuses et de déterminer, par exemple, à chaque instant donné de son développement, la constitution chimique d'une plante et son échange physico-chimique avec le milieu ambiant. Mais un savant, mis en présence d'une graine, absolument inconnue jusqu'à ce jour, ne pourra pas par l'analyse chimique de cette graine prévoir et dire à l'avance quelle sera la forme de la plante (tige, feuilles, fleurs etc.).

A plus forte raison en est-il de même, lorsqu'il s'agit de démêler la marche de phénomènes plus complexes tels que les faits sociaux.

Si le déterminisme explicite est un cas-limite et privilégié du déterminisme implicite, une zone d'indétermination subsiste donc à la base de nos explications et de nos prévisions scientifiques sur le réel.

Cette zone d'indétermination est-elle appelée à disparaître, parce qu'elle serait due à notre ignorance, comme le disait Laplace ? Il ne le semble pas. Les faits à l'échelle microscopique (comme ceux du reste à l'échelle macroscopique) finissent par échapper à nos moyens d'investigation et à nos procédés de mesure.

Cournot l'avait déjà laissé entendre en déclarant que dans la nature il se constitue des chaînes de faits qui sont physiquement pour nous indépendantes les unes des autres. Si un Chinois jette dans la

(1) Cf. sur ce point les réflexions de R. DUPRÉEL, *La cause et l'intervalle ou Ordre et Probabilités*, Bruxelles, 1933.

mer de Chine un rocher même très gros, le remous causé par cette chute n'aura aucun effet physiquement perceptible en Europe. Mais c'est la mécanique quantique qui a précisé ce point. Comme Heisenberg l'a montré, il n'est pas possible d'assigner en toute rigueur à la fois position et vitesse à un électron, de manière à pouvoir calculer sa future orbite avec une précision fixée à l'avance. L'élévation de la précision ne dépasse pas certaines limites infranchissables ; le déterminisme à l'échelle humaine n'entraîne pas le déterminisme absolu à l'échelle moléculaire et inversement. Une causalité mécanique rigoureuse qui d'un seul tenant s'appliquerait à l'univers dans son entier ne semble donc pas en fait justifiée, et affirmer son existence, c'est poser un dogme *a priori*.

Faut-il en conclure que l'évolution créatrice, le finalisme peuvent se fonder indubitablement sur le caractère de prévision que revêt la loi scientifique ? Il y aurait là tout au plus une présomption, mais non une démonstration indiscutable.

En tout état de cause, la tâche du savant est de rester fidèle à son idéal de vérité, c'est-à-dire d'accepter humblement les faits qui s'imposent dans l'ordre physique, biologique, psychique et social, de ne pas les violenter par des théories que ces faits démentent, mais au contraire de modeler sur eux ses types d'explication et de prévision.

Arnold REYMOND.
