

B  
WF  
UW

35700

LA CAUSALITÉ ENVISAGÉE COMME  
PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA  
SCIENCE DE LA NATURE

Par W. M. KOZŁOWSKI

U.35700



39035700000000

Połączone Biblioteki WFIS UW, IFIS PAN i PTF

~~F. IV. 32~~

*nie ma*

35700

---

---

Sonderabdruck

aus den Verhandlungen des III. Internationalen Kon-  
gresses für Philosophie Heidelberg 1908

---

---

Verlag von Carl Winter's Universitätsbuchhandlung Heidelberg

---

---

*M. J. L.*

H-123315



35700

LA CAUSALITÉ ENVISAGÉE COMME PRINCIPE  
FONDAMENTAL DE LA SCIENCE DE LA NATURE.

Par W. M. KOZŁOWSKI (de Varsovie).

35700

I. Le peu de temps destiné à une communication m'oblige de laisser de côté la revue historique et les controverses actuelles concernant le problème.

Pour mieux saisir le point de vue que je me propose de défendre il est pourtant indispensable de signaler, que les résultats positifs auxquels parvient l'auteur eurent pour point de départ l'analyse critique de certaines théories actuelles.

Il y a une école, composée plutôt de gens des sciences spéciales que de philosophes, qui s'efforce d'amoindrir le rôle du principe de causalité dans les sciences ou bien de l'«éliminer» totalement, en le remplaçant par l'idée de dépendance fonctionnelle — tendance qui s'explique par le rôle éminent que joue l'analyse mathématique dans les sciences exactes.

Il est incontestable que les lois de la mécanique, de la physique, de la chimie tendent à prendre une forme mathématique et que la liaison entre les paramètres (représentant les données immédiates de l'observation) est donnée par une fonction mathématique.

Mais on peut se demander, si la forme d'une dépendance fonctionnelle exprime tout le contenu d'une loi physique?

Pour répondre à cette question nous sommes obligés de distinguer le concept pur de causalité de son application phénoménale, soumise aux formes intuitives du temps et de l'espace.

Un problème important qui se rattache à l'idée de causalité est celui de la relation temporelle de la cause et de l'effet. Ce point qui séparait Descartes et Gassendi ne cesse d'être un point de controverse de nos jours et présente une antinomie qui semble irresoluble.

D.

24. 11. 67

H. 370/67

ms.

En effet, si la priorité de la cause est généralement admise et semble dériver de ce que la causalité est une liaison pour la consécution des phénomènes (ce qui est l'argument de M. Wundt), au point de vue logique il est incotestable que l'admission d'un délai quelconque entre la cause et l'effet revient à celle que la cause peut exister un certain temps sans produire d'effet; et si s'est possible pour un temps minime que ce soit, cela peut s'appliquer à un temps quelconque et même infini. L'idée même de cause produisant un effet nécessairement est détruite par la.

Cette antinomie se resout si nous separons le contenu conceptuel de l'idée de cause de son application phénoménale. En effet, *la priorité de la cause à l'effet est une priorité logique et non temporelle*. (1) Elle ne cesse point d'exister si nous éliminons le temps de notre univers intellectuel. Nous devons toujours poser la cause comme antecedens dans notre jugement.

Mais ce terme «avant» ne semble-t-il pas être une contrebande dans l'univers dénué de temps? Quelle est la forme purement conceptuelle, n'empruntant aucune image au monde temporel, pour exprimer cette priorité logique? C'est que l'idée de l'existence d'une cause implique celle de l'existence de l'effet mais non reciproquement. Une balle à canon posée sur un coussin y forme un enfoncement; mais nous aurions beau enfoncer le coussin: la balle n'apparaîtra pas pour cela. On peut donc formuler une seconde thèse comme il suit:

(2) *La relation de la cause à l'effet est une dépendance irréversible.*

Or le caractère distinctif de la dépendance fonctionnelle est sa réversibilité. Les opérations mathématiques peuvent être menées de la fonction à la variable indépendante ou vice versa et, tant que nous flottons dans le monde purement idéal des grandeurs, il est indifférent laquelle de deux ou plusieurs grandeurs est considérée comme variable indépendante.

Nous obtenons ainsi une définition exacte et purement conceptuelle de la causalité:

(3) *La causalité est un concept exprimant la dépendance irréversible du contenu de nos perceptions.*

C'est donc une liaison différente de celle qui relie ces mêmes contenus dans les formes de l'intuition: le temps et l'espace. Tandis que dans nos perceptions ils sont liés d'une manière

*intuitive et accidentelle*, la causalité forme une liaison *conceptuelle et nécessaire*.

II. La distinction que nous venons d'établir entre la dépendance causale et fonctionnelle est suffisante pour rejeter toute tentative de remplacer l'une par l'autre.

Mais si la réversibilité caractérise le domaine des fictions mathématiques par contraste à l'irréversibilité du monde réel ou physique, comment se fait-il qu'une fonction puisse exprimer une loi de la nature? — Ce que dans ce cas il y a une condition sous entendue. Les grandeurs mathématiques y sont considérées comme de nombres *concrets*, exprimant non seulement le *combien*, mais aussi *de quoi*. Cet élément sous entendu domine toutes les formules concernant les lois du monde réel (physique).

Prenons pour exemple la formule du mouvement uniforme:

$$s = vt.$$

Au point de vue mathématique elle n'exprime que la dépendance du chemin parcouru ( $s$ ) du temps ( $t$ ) et de la vitesse ( $v$ ). Et les deux autres formes de cette dépendance sont également légitimes à ce point de vue:

$$v = \frac{s}{t}; \quad t = \frac{s}{v}.$$

Chacune d'elle peut servir de point de départ pour obtenir les autres, et chacune donne la quantité de centimètres ou de secondes exigées.

Mais au point de vu physique, il n'y a que la première qui ait un sens réel. Sa forme mathématique exige dans ce cas une restriction sous entendue, et notamment: que  $s$  dépend de  $v$  et de  $t$ , mais non réciproquement. Car dans le monde réel ni le temps, ni la vitesse ne dépendent point de la distance déjà parcouru, quoiqu'ils peuvent être calculés d'après cette distance.

Nous concluons donc que (4) *chaque fonction mathématique employée pour exprimer une loi physique contient une condition sous entendue: celle d'une dépendance, irréversible des paramètres* ou bien que *chaque fonction mathématique exprimant les relations physiques contient implicitement un jugement causal.*

En effet, si l'idée de variable indépendante opposée à la fonction put être introduite dans les mathématiques pures, c'est que dans le développement historique de cette science les problèmes physiques stimulèrent les recherches purement analytiques. Cette idée — c'est l'ombre de l'idée de causalité impliquée dans les formules mathématiques appliquées à la réalité physique. L'erreur des physiciens est donc compréhensible: ils n'aperçoivent pas la causalité impliquée dans la dépendance fonctionnelle, comme un myope ne voit pas les vers des lunettes qui lui donnent la vue des objets éloignés.

III. Si nous passons à présent à l'application de ce moyen purement conceptuel, qui est la liaison causale, au monde mobil de phénomènes nous trouvons deux grands principes qui règlent tout devenir physique. Ce sont: le principe de la conservation de l'énergie et celui de la croissance de l'entropie.

Le premier pose la constance de la quantité du principe actif. Cette constance (*identité* quantitative) est une condition indispensable des équations pour établir la forme mathématique de la fonction étant généralement:

$$F(x, y, z, u, v \dots) = 0 = \text{const.}$$

Ce principe manifeste en effet le caractère générique, de la dépendance qui est commun à la dépendance causale et fonctionnelle: le monde soumis à lui seul serait absolument réversible; mais ce principe seul est insuffisant pour fixer les phénomènes d'une manière univoque, puisqu'il admet les changements dans toutes les directions possibles, pourvu que la somme totale de l'énergie soit conservée.

Le principe de la croissance de l'entropie marque au contraire la différence spécifique de la dépendance causale. Il implique l'irréversibilité des phénomènes, la direction unique et constante du devenir pris dans sa totalité.

On peut se représenter sous forme concrète chacun de ces principes comme deux mécanismes d'horlogerie, dont l'un permet aux rouages de tourner dans une direction quelconque, tandis que dans l'autre il y a une série d'arrêts qui ne permettent point d'aller à rebours.

Ce deuxième principe contient la *raison suffisante* du devenir; tandis que le principe de la conservation n'implique aucune impulsion au changement: il est stationnaire comme

la valeur d'une fonction dont la variable indépendante ne subit point de changements. En même temps on s'aperçoit que le principe de la constance d'énergie implique une modification ou plutôt une détermination plus précise de la causalité qui caractérise la phase scientifique du développement de ce concept. C'est *l'équivalence de la cause et de l'effet* (5). Car ayant admis la constance de la somme et l'égalité étant exclue par la différence absolue et la non reductibilité des perceptions de nos sens (ce qui implique la différence des mesures pour les différentes énergies) on est obligé de conclure à l'équivalence de l'énergie apparue sous forme nouvelle à celle qui vient de disparaître. Ce principe est du reste implicitement contenu dans le concept même de cause. En effet si la même cause produisait chaque fois des effets quantitativement différents il y aurait soit une partie de cause sans effet, soit un surplus d'effet sans cause. C'est une déduction aussi rigoureuse que comme celle de *la stricte simultanéité de la cause et de l'effet* (6) qui fait aussi bien partie du concept d'énergie comme de celui de force. Car si d'après la conception non scientifique l'action de la force précède le commencement du mouvement, il n'en est pas de même pour la mécanique, et le calcul de Laplace, prouvant la momentanété de l'action de la gravitation, n'était en effet que le corollaire du postulat de la simultanéité de la cause et de l'effet.

Le principe de la conservation d'énergie contient une troisième détermination du concept scientifique de la cause. C'est celle de *l'identité quant à l'essence de la cause et de l'effet* (7). Cette idée est symbolisée par la conception de l'énergie unique (sans quoi l'idée de sa constance quantitative ne serait pas possible) dont toutes les énergies concrètes ne sont que des manifestations, soumises au principe de l'équivalence.

Ces trois déterminations représentent, pour ainsi dire, les conditions de la dépendance causale, telle qu'elle est conçue par la science actuelle. Son impulsivité, le *movens* de la cause est contenue, comme nous l'avons vu, dans le principe de Carnot: celui de la croissance d'entropie. La tendance de l'énergie à se transférer d'un lieu à un autre est déterminée par la différence des potentiels. Un changement postule par conséquent une différence des potentiels et sa direction est déterminée d'avance par les valeurs respectives des potentiels.

Nous retrouvons ainsi les éléments du concept de causalité, mais spécifiés et précisés d'après les exigences scientifiques, dans les deux principes qui dominent le devenir dans le monde physique. Mais les deux principes dont nous venons de parler, ne suffisent pas pour construire la réalité. En effet, il y a des changements qui ne sont pas accompagnés des mutations d'énergie. Une planète qui suit son orbite, si nous faisons abstraction de son rapprochement ou éloignement du soleil, ne dépense ni n'accumule point d'énergie et pourtant à chaque moment sa position et tout se qui en dépend est différente de celle du moment précédent.

Pour suppléer à cette insuffisance on est obligé de recourir à un principe additionnel, qui comme les trois précédents n'est qu'une déduction du contenu conceptuel de l'idée de causalité. C'est celui de *la durée de l'effet après la cessation de la cause* (8) tout opposé à l'assertion scolastique: *cessante causa cessat effectus*.

Nous venons de dire que ce principe est impliqué dans notre définition de la causalité. En effet la liaison causale étant une dépendance irréversible le principe de simultanéité de la cause et de l'effet ne peut être appliqué inversement: la cause ne peut point exister sans produire un effet, mais l'effet peut se continuer après la cessation de cause. Et comme il n'y a pas de raison pour qu'il cesse d'exister spontanément, *il doit* se continuer dans tous les cas où il n'y a pas de cause spéciale pour l'empêcher.

C'est le principe d'inertie qui chez Galilée devint la pierre angulaire de la mécanique et qui fut formulé comme première loi par Newton.

Nous ne pouvons nous arrêter sur la liaison de deux autres lois de Newton avec le principe de causalité et sur les autres conséquences de notre conception pour la physique. Mais nous voudrions, avant de finir, nous arrêter un moment sur la différence de cette conception avec la conception vulgaire.

En analysant l'exemple d'une chute de corps M. Wundt arrive à la conclusion que ce n'est pas la gravitation, mais l'éloignement du support qui en est la cause, la gravitation n'étant qu'une condition constante. Ce résultat est bien conforme à l'emploi quotidien du mot; mais nous ne pensons pas qu'il puisse obtenir l'adhésion d'un physicien. En effet, si le concept



de cause a une valeur scientifique, c'est parcequ'il remplace l'idée vague et équivoque d'un concours des conditions par celle d'une dépendence univoque et parfaitement définie. Il n'en est pas de même pour la vie pratique. L'explication de la chute d'un bâtiment par la gravitation n'aurait pas certainement une grande importance dans une expertise judiciaire. Il s'agit plutôt de savoir dans chaque cas particulier quel élément spécial a fait défaut pour que le résultat considéré comme anormal ou non désirable ait eu lieu.

Bref, dans la vie pratique nous étudions les faits en les *individualisant*; dans la science c'est la méthode de *généralisation* qui est appliquée.

---





