

Texte paru en 1946 dans *Estratto da analisi*, Rassegna di
critica della scienza, fasc. III

Version électronique réalisée par les soins de la
Fondation Jean Piaget
pour recherches psychologiques et épistémologiques.
La pagination est conforme à l'original.

JEAN PIAGET

*Université, Institut des Sciences de l'Éducation
Genève*

LES TROIS CONDITIONS D'UNE
ÉPISTÉMOLOGIE SCIENTIFIQUE

ESTRATTO DA

ANALISI

RASSEGNA DI CRITICA DELLA SCIENZA

FASC. III — 1946

Constituer une épistémologie scientifique, c'est non seulement construire une théorie des formes de connaissances propres aux différentes sciences, mais encore c'est l'édifier au moyen de matériaux empruntés aux seules sciences positives, sans recourir aux hypothèses métaphysiques caractérisant les diverses philosophies. Or, il est permis de se demander si une théorie de la connaissance, et même de la connaissance scientifique, peut être élaborée sans soulever à titre préalable des questions telles que celle de la nature de l'esprit, de l'existence d'un monde extérieur ou de la pérennité de la logique, questions qui sont assurément métaphysiques. Il n'est qu'une manière de tourner cette difficulté initiale, mais elle est efficace, car c'est celle qui a conduit toutes les sciences particulières (de la mathématique jusqu'à la psychologie expérimentale) à se constituer en sciences autonomes, indépendantes de la philosophie : c'est de délimiter le problème. A cet égard, une épistémologie qui veut être scientifique ne saurait se contenter de reprendre à son compte le problème philosophique trop général : qu'est-ce que la connaissance ? Car la connaissance, située ainsi dans l'absolu, ne pourrait donner lieu à une étude méthodique conduite grâce à l'emploi des seuls procédés scientifiques. Par contre, il est un moyen, et sans doute il constitue même le seul moyen, d'aborder tous les problèmes intéressant l'épistémologie scientifique sans pourtant se perdre dans les questions préalables. C'est de définir l'objet de l'épistémologie scientifique sous la forme suivante: comment s'accroît la connaissance ? Ou plus précisément encore : comment s'ac-

croissent les connaissances? Autrement dit comment, dans les diverses disciplines constituées par les sciences mathématiques, physiques, biologiques et psycho-sociologiques, passe-t-on d'un état de moindre connaissance à un état de connaissance plus avancée ?

Or, si tel est l'objet d'une épistémologie scientifique, trois conditions au moins sont nécessaires pour remplir ce programme.

La première condition est de suivre pas à pas, historiquement, le développement réel des connaissances. C'est à l'histoire, en effet, à nous apprendre si un principe de conservation physique, par exemple, est né de l'expérience, de la déduction ou des deux à la fois, et c'est à l'histoire à nous montrer comment, né d'une manière ou d'une autre, il a réussi éventuellement à se libérer de telle ou telle forme de vérification expérimentale pour atteindre un certain état de généralité, ou pour entrer dans tel ou tel système déductif à titre de condition nécessaire, etc.

Mais si l'histoire suffit à soulever tous les problèmes intéressant l'épistémologie scientifique, et notamment tous ceux qui relèvent des rapports entre la déduction et l'expérience et des différentes formes revêtues successivement par l'un et l'autre de ces deux processus, l'histoire ne parvient pas à les résoudre à elle seule. Une seconde condition est donc nécessaire à l'étude épistémologique : c'est l'analyse logistrique des fondements axiomatiques propres aux disciplines déductives. Dans la mesure, en effet, où l'histoire nous fait assister au processus graduel de logification et de mathématisation de certaines notions, comme celles de vitesse ou de temps, par exemple, demeurées si durablement qualitatives chez les Grecs avant de donner lieu aux déductions géométriques et cinématiques modernes, il s'agit de disséquer les organes logico-mathématiques qui ont rendu cette évolution possible et c'est cette anatomie fine que rend possible l'analyse logistrique.

Mais, en possession des données historiques concer-

nant le progrès des connaissances elles-mêmes, et des données logistiques et axiomatiques concernant leur structuration déductive, on est encore loin de saisir le mécanisme de l'accroissement des connaissances. Que l'on conçoive les principes logiques à la manière platonicienne de B. RUSSELL ou comme l'expression d'une syntaxe ou d'un simple langage à la manière de la philosophie « unitaire » du Cercle de Vienne, il subsiste un dualisme entre le système, tautologique ou non, des êtres logiques, et le système des expériences progressives révélées par l'histoire ; et ce dualisme risque même de demeurer irréductible tant que l'on ne « coordonne » pas les propositions logico-mathématiques, non seulement avec les réalités expérimentales d'ordre physique, mais encore avec les diverses formes de l'activité du sujet lui-même, révélées par la psychologie expérimentale. Car, même à titre de langage, le système des propositions logico-mathématiques, suppose des individus capables de parole et un groupe social susceptible d'organiser l'ensemble des signes collectifs.



La troisième condition nécessaire à la constitution d'une épistémologie scientifique est donc l'analyse génétique ou psychosociologique. Mais, sur ce troisième point, l'accord est loin d'être réalisé aussi complètement que sur les deux premiers, quant aux méthodes à suivre, et cela pour deux raisons au moins, dont l'une tient à l'inquiétude des logisticiens à l'égard de tout ce qui ressemble à du « psychologisme », et dont l'autre s'explique par le caractère beaucoup trop étroit des appels adressés jusqu'ici à la psychologie expérimentale (comme si, par exemple, l'origine mentale de toute connaissance était à chercher dans la sensation).

Le premier obstacle est facile à écarter. La logistique

étudie les implications nécessaires entre propositions, indépendamment du mécanisme mental au moyen duquel le sujet devient capable de les énoncer, ou de découvrir leur nécessité hypothético-déductive. Or rien, dans cette position inexpugnable, n'est menacé par l'analyse génétique, car la psychosociologie peut concevoir la structure logique de la pensée comme l'expression d'un équilibre final du développement, équilibre susceptible d'analyse déductive ou axiomatique de la part du logisticien autant que d'analyse causale de la part du psychologue, sans que les deux analyses interfèrent ni ne se contredisent nullement. Bien plus, il est intéressant du point de vue épistémologique, de découvrir que les structures logiques de caractère formel sont la traduction d'opérations réelles, et que ces opérations consistent en actions devenues réversibles au cours de leur intériorisation : cette réversibilité, indice de l'équilibre complet atteint par le mécanisme opératoire, peut alors être simultanément conçue comme le point de départ de la nécessité déductive, étudiée axiomatiquement par le logisticien, et comme le point d'arrivée d'une évolution réelle à partir de la perception et de la motricité irréversibles. Or, une telle évolution dont le psychologue étudiera causalement la marche, ainsi orientée vers cet équilibre réversible qui constitue la logique, est précisément l'un des domaines les plus instructifs du point de vue de l'accroissement des connaissances, puisqu'elle englobe la construction des opérations logiques elles-mêmes et non pas seulement l'élaboration de l'expérience.

D'où le second point. Si le recours à la psychosociologie a toujours été timide, de la part de l'épistémologie scientifique (sauf quelques exceptions notables comme celle de F. ENRIQUES), c'est que l'on s'imagine trop volontiers que la psychologie a dit son dernier mot lorsqu'elle a invoqué les données de la « sensation ». Or, rien n'est plus étrange qu'une telle illusion, car la sensa-

tion n'est jamais qu'un indice symbolique et non pas le point de départ effectif de la connaissance, celle-ci tenant à la coordination des actions bien davantage qu'à leur signalisation perceptive. C'est donc sur le terrain de la coordination des actions et du passage à cette coordinations d'actions intériorisées et mentalisées constituant les débuts de la pensée que la psychologie peut informer l'épistémologie scientifique : ce n'est ainsi rien moins que la construction des structures logiques et des notions mathématiques et physiques élémentaires, dont l'épistémologie scientifique est en droit d'attendre certains éclaircissements de la part de l'analyse génétique.



A cet égard, l'étude de la formation de l'intelligence chez le petit enfant peut rendre les plus grands services à une épistémologie génétique et comparée, exactement comme l'embryologie a éclairé, en biologie, un grand nombre de problèmes soulevés par l'anatomie comparée et restés sans solution jusque-au jour où l'analyse du développement embryonnaire a pu assigner leur vraie signification à certaines structures et à certains organes. Dans ce domaine de l'anatomie comparée des structures intellectuelles qu'est l'épistémologie scientifique, l'embryologie mentale constituée par la psychologie de l'enfant peut de même fournir les plus précieux renseignements. C'est ainsi qu'en nous apprenant la manière dont se composent entre elles les opérations constitutives de la logique des classes et de celle des relations ou dont se forment les opérations inverses en fonction de la réversibilité croissante du mécanisme opératoire de l'intelligence, la psychologie de l'enfant nous renseigne bien davantage sur la logique réelle que ne le fait l'introspection de la conscience adulte. D'autre part, en nous renseignant sur les antécédents de la notion de « groupe », l'étude génétique des

opérations nous apprend à considérer ces dernières comme des totalités ou des systèmes d'ensemble et à nous libérer du point de vue en quelque sorte atomistique qui est celui de trop de logiciens (1).

Dans le domaine proprement mathématique, la psychologie génétique nous instruit sur les sources de la notion de nombre et sur ses rapports avec les classes logiques et les relations asymétriques. Elle nous apprend en particulier à distinguer les correspondances bi-univoques quelconques, impliquant la notion d'unité, et les correspondances bi-univoques qualifiées et simplement logiques, deux sortes d'opérations que B. RUSSELL semble avoir confondues dans sa célèbre théorie du nombre cardinal (2). Dans le domaine de l'épistémologie géométrique, la psychologie du développement (de la naissance à l'adolescence) est particulièrement instructive et contribue à nous délivrer de cette illusion (due à l'analyse des seules perceptions adultes) que la perception élémentaire serait euclidienne : au contraire, et en parallèle remarquable avec la marche générale de la construction axiomatique, la construction psychologique de l'espace procède d'intuitions topologiques élémentaires (voisinage, séparation, enveloppement, ordre et continuité), sans structurations euclidiennes définies, et ce n'est que plus tard que se construisent simultanément les systèmes de références euclidiens (coordonnées) et les coordinations projectives (3).

Dans le domaine des notions physiques, l'étude du développement permet tout d'abord une analyse relativement précise des rapports entre les notions de temps et de vitesse et sur leur évolutions : comme EINSTEIN l'a si profondément senti, l'intuition de la vitesse est au point de départ de celle du temps et non pas l'inverse (4). L'enfant construit même si laborieusement sa notion du temps qu'il n'a pas d'emblée l'intuition de la simultanéité (lors de l'arrêt en deux points différents de mobiles animés de vitesses distinctes) ni de l'égalité des durées synchrones

(à vitesses différentes), etc... Le développement de l'idée de forces donne également lieu à des constatations instructives, car le sentiment de l'effort, loin de pouvoir servir de fondement à une notion anthropomorphique de la force se révèle au contraire, à l'analyse, comme le résultat d'une simple prise de conscience des régulations d'accélération ! La genèse des premiers principes de conservation (quantité de matière et poids) ainsi que des intuitions atomistiques élémentaires est particulièrement claire chez l'enfant et montre à l'évidence le rôle des compositions réversibles dans leur formation (5). Enfin le développement des notions de hasard (mélange, etc.) et des intuitions probabilistes démontre l'étroite solidarité de ces notions avec l'évolution des opérations d'ordre et de combinaison (6).

Bref, pour autant que, l'épistémologie scientifique s'intéresse à la formation réelle des notions, la reconstitution historique ne saurait lui suffire sans être complétée par une analyse psycho-génétique toujours plus poussée, et celle-ci, loin de contredire l'analyse logistique ou axiomatique, est au contraire aujourd'hui en état de coordonner cette dernière avec les opérations mêmes de l'intelligence en son développement.

(1) Voir PIAGET, *Classes, relations et nombres. Essai sur les groupements de la logistique et la réversibilité de la pensée*. Paris (Vrin), 1942.

(2) PIAGET & SZEMINSKA, *La genèse du nombre chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, 1940.

(3) Voir nos études à paraître prochainement sur le développement de l'espace chez l'enfant.

(4) PIAGET : *La formation de la notion du temps et Le développement des notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant*. Paris (Presses universitaires) sous presse.

(5) PIAGET & INHELDER : *Le développement des quantités chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, 1941.

(6) Voir notre ouvrage sur *Le développement de la notion de hasard chez l'enfant* (à paraître prochainement).