Zeitschrift: Studia philosophica : Schweizerische Zeitschrift für Philosophie = Revue suisse de philosophie = Rivista svizzera della filosofia = Swiss journal of philosophy

Herausgeber: Schweizerische Philosophische Gesellschaft

Band: 10 (1950)

Buchbesprechung: L'épistémologie génétique selon Jean Piaget

Autor: Reymond, Arnold

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Rezensionsabhandlung – Etude critique

L'épistémologie génétique selon Jean Piaget

L'ouvrage en trois volumes[1] que Jean Piaget consacre à cette question est remarquable à tous égards. Il intéressera les philosophes aussi bien que les psychologues et les savants proprement dits, car tout en refusant de se prononcer sur les grands courants qui, au sujet de la théorie de la connaissance, divisent la pensée philosophique, il situe constamment la recherche génétique par rapport à ces courants. Aussi, à une époque où la plupart des thèmes existentialistes ignorent volontairement et systématiquement la connaissance scientifique, cet ouvrage revêt-il une importance qu'il faut souligner.

Dans une brève préface, Jean Piaget s'exprime en ces termes: «Au temps de nos études en zoologie, un double intérêt pour les problèmes de variation et d'adaptation et pour les questions logiques et épistémologiques nous a fait rêver de construire une épistémologie biologique fondée exclusivement sur la notion de développement... Nous nous sommes donc mis à quelques recherches préalables sur la logique de l'enfant... Ces travaux préliminaires nous ont pris près de trente ans et ne sont pas terminés... D'autre part, le libéralisme intellectuel de la Faculté des sciences de Genève et d'Ed. Claparède nous a permis d'occuper pendant plus de 10 ans une chaire d'histoire des sciences.»

Je voudrais rappeler, au sujet de cette préface, qu'à l'âge de vingt ans, Jean Piaget présenta pour un concours ouvert par la Société Académique de Neuchâtel un travail intitulé «Réalisme et nominalisme d'après les sciences de la vie» et dont la devise était «l'idéal n'est que la loi de la réalité».

Cette réalité, disait Piaget, est avant tout tendance à l'organisation. Les éléments individuels s'organisent sous la pression du tout auquel ils appartiennent. Entre le tout et les parties, il y a action et réaction incessantes; les relations de but à moyen, de cause à effet s'intervertissent constamment. Par exemple, à tout progrès réalisé par les individus que sont les êtres humains correspond une modification de la société envisagée comme un tout qui a sa vie propre. Celle-ci à son tour agit comme cause sur les individus et les perfectionne.

Le jury se plut à louer l'information étendue du candidat, sa maturité de pensée, la puissance de synthèse dont il fit preuve malgré la variété des matières traitées (zoologie, morale, esthétique, religion) et lui accorda avec félicitations le prix maximum de 100 frs. Il ajouta ces paroles: «qu'une pareille tentative soit hardie, l'auteur lui-même l'a compris; mais cette hardiesse a son mérite, car il est important pour un jeune homme de jeter au cours de ses études un

---

[1] *Introduction à l'épistémologie génétique.* – Tome I: *La pensée mathématique,* p. 1–361. – Tome II: *La pensée physique,* p. 1–355. – Tome III: *La pensée biologique, La pensée psychologique, La pensée sociologique,* p. 1–344. – Presses universitaires 1950.

regard en arrière et de poser un fondement aux réflexions qui l'accompagneront sa vie durant».

A ce propos, il est intéressant de constater que les thèses essentielles (organisation et développement) exposées dans ce travail de concours se retrouvent — mais combien approfondies — dans les trois volumes que nous voulons maintenant tenter d'analyser brièvement.

Dans le premier (Tome I) Jean Piaget commence par préciser l'objet et les méthodes de la discipline qu'il expose.

Il n'y a pas, dit-il, de frontière fixe entre les questions philosophiques et scientifiques; mais l'esprit dans lequel on les traite est différent. Le philosophe parle de tout; l'homme de science se limite au domaine qu'il a choisi. Toutefois c'est dans la réflexion sur les progrès accomplis par les sciences que la philosophie a trouvé ses renouvellements les plus féconds (Platon, Descartes, Kant). L'épistémologie génétique cherche à se situer dans la région intermédiaire et à répondre à la question: comment s'accroissent les connaissances? Ce qui suppose que toute connaissance est relative à un certain état antérieur de moindre connaissance (p. 13).

Avant d'examiner les conditions d'objectivité de la méthode, il faut d'abord la *décrire*. Cette méthode exige que l'on pense psychologiquement et biologiquement. A ce point de vue, toute connaissance implique une structure, qu'étudie une sorte d'anatomie comparée, et un fonctionnement qui est mis en lumière par une sorte de physiologie. L'anatomie proprement dite emploie une méthode de filiation des structures à laquelle il faut nécessairement joindre la méthode embryologique.

En effet, si l'histoire des sciences faite d'une façon historico-critique peut suivre l'évolution des structures à un stade de connaissances déjà avancées et élaborées (p. 15), pour remonter plus haut, il faut recourir à l'embryologie mentale, comme l'a fait Poincaré à propos de la genèse de l'espace.

La méthode complète de l'épistémologie génétique sera donc constituée par la collaboration intime des méthodes historico-critiques et psycho-génétiques. F. Enriques a ouvert la voie dans ce domaine; seulement il est parti de la sensation et de l'abstraction schématisante comme étant la base ultime dont il faut partir; mais c'est de l'action (dont les indices sensoriels ne sont qu'un aspect) que procède la pensée en son mécanisme essentiel et c'est dans l'action que l'épistémologie génétique doit prendre son point de départ fonctionnel.

On constate alors ceci: «Tandis que les habitudes et les perceptions (les sensations étant déjà perceptivantes) élémentaires sont essentiellement à sens unique, l'intelligence sensori-motrice (ou préverbale) découvre déjà les conduites de détour et de retour qui annoncent en partie l'associativité et la réversibilité des opérations» (p. 23). Lorsque la réversibilité se sera par la suite généralisée, la pensée se libérera de l'irréversibilité des événements temporels et pourra concevoir le domaine du logique intemporel.

Ainsi «la question épistémologique centrale que soulève l'appel à la psychologie est assurément celle de la genèse des opérations elles-mêmes, y compris leur stabilisation logique, source et non pas effet des principes formels» (p. 24).

Mais cette genèse qui est à la fois fonction de l'activité du *sujet* et de *l'expérience*, soulève des problèmes extrêmement complexes.

«Le résultat des recherches psychologiques demeure à cet égard entièrement ‚ouvert' et peut aboutir, selon que prédomineront les faits de maturation endogène, d'acquisition en fonction du milieu ou de construction réglée par des lois d'équilibre, à des solutions à prioristes aussi bien qu'empiristes, ou à un relativisme rendant indissociable la part du sujet et celle de l'objet dans l'élaboration des connaissances.»

Le problème psychologique repose lui-même sur un ensemble de questions biologiques, à savoir les mécanismes d'adaptation dont les diverses interprétations (préformisme, mutationisme, émergence, néolamarkisme, etc.) montrent que la solution à trouver reste ouverte (p. 25).

Les diverses interprétations épistémologiques et l'analyse génétique.

Il faut distinguer entre les hypothèses statiques qui envisagent les connaissances comme atteignant des vérités permanentes et celles qui font de la connaissance une construction progressive du vrai.

D'où le tableau suivant:

	Solutions non génétiques	*Solutions génétiques*
1. Primat de l'objet	Réalisme	Empirisme
2. Primat du sujet	A priorisme	Pragmatisme et conventionalisme
3. Indissociation (sujet-objet)	Phénoménologie	Relativisme

Chacune de ces six solutions pourrait être vraie en tel ou tel secteur délimité (le platonisme pour la connaissance mathématique, l'empirisme pour la connaissance biologique, etc).

Le double postulat de la méthode génétique est, d'une part, que le mécanisme du développement nous renseigne sur la structure des connaissances successives, et, d'autre part, que cet enseignement sans préjuger de la nature ultime de la Connaissance prépare la solution de cette question-limite (même si l'on reconnaît peu à peu qu'elle ne peut être atteinte).

D'une façon générale, la méthode génétique en tant que méthode ne présuppose en rien le mal-fondé ou le bien-fondé de telle ou telle théorie de la connaissance.

C'est ce que montre Piaget en caractérisant successivement le platonisme ou le réalisme des universaux, l'à priorisme, l'intuition phénoménologique réflexive des essences et le problème des normes dans leur genèse et leur actualisation de fait (p. 30).

«L'essentiel de bien des processus génétiques consiste en une orientation dirigée vers un état d'équilibre: il n'est pas exclu au préalable que l'‚intention' de Husserl puisse trouver quelque confirmation dans l'étude de ces directions génétiques» (p. 31), même si les points de départ de l'intuition intentionnelle et du génétisme ne présentent aucune sorte de rapport. Le problème du possible et du réel se trouve non seulement dans le système husserlien de possibilités pures antérieures à toute réalisation et découvertes par des intuitions vécues

qui sont des actes, mais aussi dans les processus génétiques partout où se pose un problème d'équilibre.

Devenir mental et permanence normative

Pour la génétique, le problème n'est plus de retrouver la norme fixe au sein de l'évolution, mais bien d'engendrer la norme elle-même au moyen des données mobiles du développement. Une telle position correspond à l'aspect quotidien de la science contemporaine (contenu mobile des notions et cependant recherche obstinée du fondement logique et déductif de ces notions.)

Au contraire, les théories non génétiques conçoivent la pensée comme antérieure à l'action et la dirigeant (conception contemplative des normes appuyée sur une vérité divine, transcendante ou immédiatement intuitive). Elles considèrent en outre le possible comme antérieur au réel (réalisme des universaux précédant leur actualisation dans les êtres individués). L'attitude antigénétique revient toujours à situer un virtuel préformant au point de départ de la connaissance actuelle. La méthode génétique, au contraire, considère le virtuel ou le possible comme une création sans cesse poursuivie par l'action actuelle et réelle: chaque action nouvelle, tout en réalisant l'une des possibilités engendrées par les actions précédentes, ouvre elle-même un ensemble de possibilités jusque-là inconcevables. Le sujet peut alors ou répéter l'action ou l'inverser ou la composer avec d'autres.

Le monde des possibilités sans cesse ouvertes par l'action offre le caractère remarquable d'être intemporel et de relever essentiellement de l'implication logique (p. 35). La différence entre le possible et le réel rejoint celle qui sépare les relations logico-mathématiques du devenir psychologique et physique. L'univers logique constituant le domaine du possible, tandis que la genèse exprime le devenir réel, la question de savoir si le processus génétique reflète des normes préalables ou s'il les fait surgir, se réduit au problème de l'actualisation du virtuel ou de la création des possibilités ouvertes par l'action réelle (p. 35).

C'est ici que réapparaissent les notions d'équilibre, jonction spécifique entre le possible et le réel, et de réversibilité ou passage *sui generis* du devenir physique ou mental à l'intemporel logique.

Equilibre et limite
Le cercle des sciences et les deux directions de la pensée scientifique

Un système mécanique est en équilibre lorsque l'ensemble des travaux virtuels compatibles avec les liaisons en jeu (déplacement des forces conditionné par la structure du système) constitue un ensemble où les tensions positives et négatives se neutralisent (les + et les — égalant 0). Parler d'équilibre, c'est insérer le réel dans un ensemble de transformations simplement possibles.

Il en va de même dans tout processus génétique intéressant la constitution d'un système d'opérations intellectuelles. Ici l'équilibre se définit par la *réversibilité* dont la signification psychologique est la *possibilité d'inverser* les actions exécutées. Réunir A à A′ sous la forme $A + A' = B$ ou dissocier A de B sous la forme $B - A = A'$ sont deux actions exécutables réellement, à condition d'être successives, mais composer $A - A = 0$, c'est réunir en un tout virtuel

ces opérations successives et, par conséquent, entrer dans l'intemporel, remonter le cours du temps et s'en affranchir pour atteindre l'implication logique pure, les opérations directes et inverses caractérisant les liaisons logiques fondamentales (affirmation et négation, etc.). Que le possible précède ou que le génétique s'épanouisse en logique par équilibration, dans les deux cas l'analyse génétique rencontre tôt ou tard l'intemporel logique et *normatif*.

Un nouveau problème se pose alors: Peut-on considérer tout accroissement de connaissances, dans l'histoire des sciences ou dans le développement psychologique, comme tendant vers une limite? (p. 38). Les accroissements successifs dans les divers groupes de connaissances (sciences, par exemple) convergent-ils vers la vérification d'une hypothèse épistémologique générale? Il semble, par exemple, que le développement historique des mathématiques et de la physique corresponde au processus psycho-génétique. Mais il ne s'agit là que de limites partielles atteintes à chaque étape et selon un système de référence propre à cette étape et qui est lui-même mobile.

Généraliser l'explication génétique jusqu'à englober la connaissance entière conduit à une alternative. Ou bien l'analyse génétique ne peut rendre compte de son propre système de référence et la généralisation échoue, ou bien elle y parvient, mais au prix d'un cercle évident, l'analyse génétique reposant sur un système de référence qui dépend d'elle-même.

C'est ce second parti qu'il faut prendre en soulignant toutefois que le cercle n'est pas vicieux, mais tient à la nature des choses, car il est un cas particulier du cercle du sujet et de l'objet; il est inévitable non seulement pour toute connaissance, mais même pour toute théorie de la connaissance. L'ensemble des connaissances, dans leur développement et leur classification, ne doit plus se concevoir à la manière d'Auguste Comte, selon un type linéaire, mais bien plutôt comme circulaire, parce que la ligne suivie, initialement droite, se referme sur elle-même.

«Les explications de la psychologie se réfèrent tôt ou tard à celles de la biologie; celles-ci reposent à leur tour sur celles de la physico-chimie; les explications physiques s'appuient elles-mêmes sur les mathématiques; quant aux mathématiques et à la logique, elles ne sauraient se fonder que sur les lois de l'esprit qui sont l'objet de la psychologie» (p. 43).

On constate alors que la pensée scientifique suit deux directions inverses; l'une est mathématisante et idéaliste, ayant son siège dans l'esprit qui réduit le réel en un système d'idées, l'autre direction est foncièrement réaliste et tend à absorber le sujet dans l'objet. Ainsi, suivant que l'on parcourt le cercle des sciences dans un sens ou dans l'autre, l'objet est réduit au sujet ou au contraire le sujet à l'objet. Mais en fait, la science n'est ni purement idéaliste, ni purement réaliste, car elle s'oriente à la fois dans les deux directions.

Il faut enfin, dit J. Piaget, distinguer entre *l'épistémologie génétique restreinte*, «qui s'appuie sur un système de référence constitué par l'état du savoir admis à une époque donnée», et «l'*épistémologie génétique généralisée*, lorsque le système de référence est englobé lui-même dans le processus génétique ou historique qu'il s'agit d'étudier» (p. 45).

La première n'offre pas de grandes difficultés, car «l'activité du sujet et la

construction de sa représentation des choses y sont étudiées en se référant à une réalité supposée extérieure, objective et stable, qui est le réel tel que la science actuelle l'envisage» (p. 46).

Au point de vue de l'épistémologie génétique généralisée, il n'existe plus de réalité douée de ces attributs. Mais bien que la distinction entre sujet et objet subsiste en quelque manière, on ne voit pas «comment procéder génétiquement en l'absence de tout système de référence, c'est-à-dire selon une méthode astreinte à demeurer entièrement ‚ouverte'».

Il est possible toutefois de découvrir dans le processus génétique lui-même des directions ou «vections» inhérentes à la marche des sciences et qui consistent dans la recherche des lois de constructions d'ensemble, c'est-à-dire d'une orthogénèse connue après coup.

Et J. Piaget de conclure: «Ni à priori de méthode, ni anticipation, telles seront nos deux règles.»

La tâche suivante s'impose à l'épistémologie génétique ainsi comprise: «réconcilier si l'on peut dire la logistique et la psychologie, celle-là conduisant aux axiomatisations intemporelles . . ., celles-ci conduisant à l'étude des opérations effectives qui constituent la science et la logique même dans leur développement» (p. 50). Cette tâche est singulièrement facilitée par les travaux actuels sur l'analyse des implications logico-mathématiques et sur la connexion entre ces implications et les faits physiques. Deux grosses lacunes subsistent cependant: le passage du physique au biologique et la liaison, entre les domaines «psycho-physiologique ou mental et logico-mathématique, sur laquelle nous entrevoyons les rapports possibles entre l'action temporelle ou irréversible et les opérations réversibles, sources d'implications intemporelles» (p. 51).

Dans la suite de son ouvrage, J. Piaget fait la synthèse, en les prolongeant, des belles et originales recherches que, pendant près de trente ans, il a poursuivies sur la psychologie génétique de l'enfant et sur l'histoire de la pensée scientifique.

Le tome I est consacré tout entier, sauf l'introduction sur l'objet et les méthodes de l'épistémologie génétique, à la pensée mathématique. Ce tome envisage la construction opératoire du nombre, puis de l'espace, ainsi que le problème concernant la connaissance mathématique de la réalité.

Le nombre ne peut être expliqué par la simple notion d'«expériences mentales». Une action «est toujours solidaire d'actions antérieures et cela de proche en proche jusqu'aux réflexes de départ et aux montages héréditaires» (p. 65).

Assimilation (conservatrice) et *accommodation au renouvellement* continuel de la part des objets sont indissociables. Lorsque l'on passe de l'action sensori-motrice à l'action intériorisée qui se constitue par la représentation intuitive, l'équilibre entre l'assimilation et l'accommodation tend à se stabiliser.

Au début, *qualité* et *quantité* sont inséparables. Le langage a conservé cette union où la quantité est attachée à un substantif qualifié (cheval désigne *un* cheval, *chevaux* plusieurs chevaux; la langue grecque ancienne avait même une forme spéciale, le «duel», pour désigner un couple de ceci ou de cela).

La notion de «groupements» logiques qu'il faut soigneusement distinguer de celle de «groupes» mathématiques, se précise peu à peu.

D'une façon générale, dès les actions initiales, le rapport entre le sujet et les objets témoigne d'enchevêtrements bien plus compliqués que ne le supposent les interprétations empiristes, aprioristes ou conventionnalistes courantes (page 131). Quoique expérimental en sa source intuitive, le nombre est ajouté aux objets et non extrait d'eux. Il est tout entier dans le schème d'assimilation opératoire. Quant à l'accommodation, elle n'est pas moins réelle; elle revient à ce que l'action empirique ou l'opération réversible conduit à des combinaisons s'accordant avec les objets eux-mêmes (dix objets comptés dans un certain ordre se retrouveront dix dans un ordre différent) p. 123.

Il y a donc équilibre permanent entre l'assimilation des objets au schème opératoire et l'accommodation de celui-ci à des objets quelconques, mais rien dans la structure définitive du schème considéré n'a été «abstrait» de l'objet.

Le développement de plus en plus riche de la construction opératoire du nombre est exposé en des pages très suggestives sur les nombres complexes, les quaternions et les opérateurs, sur l'infini et la nature opératoire du nombre lui-même.

J. Piaget pose enfin la question de savoir comment il se fait que les différents types de nombres, s'ils ne sont ni abstraits du réel, ni préformés dans l'esprit, convergent avec la réalité en l'enserrant jusque dans le microcosme, alors qu'ils paraissent s'en éloigner de plus en plus (que l'on songe, par exemple, aux opérateurs de la mécanique quantique). Mais, en réalité, «il n'existe aucune opposition entre les procédés opératoires engendrant le nombre entier et les opérations généralisées engendrant les structures numériques supérieures» (p. 136). De plus, «c'est dans les *coordinations psycho-biologiques* rendant l'action possible, par opposition à ce que les philosophes considèrent comme des structures à priori, qu'il faut chercher le secret de l'union des constructions intellectuelles fondamentales (groupements logiques et groupes arithmétiques) avec le réel et non pas dans l'expérience extérieure ni même intérieure actuelles» (p. 136).

Au sujet de la construction opératoire de l'espace, J. Piaget commence par donner la classification des interprétations épistémologiques de l'espace, puis il examine, à propos de *l'espace perceptif*, le nativisme et l'empirisme (hérédité et sensation), l'interprétation «gestaltiste» des formes géométriques, puis l'activité perceptive et l'épistémologie génétique de la perception.

Il envisage ensuite: 1° L'espace sensori-moteur et l'interprétation de Poincaré (caractère à priori de la notion de groupe et caractère conventionnel de la géométrie euclidienne). 2° La position de Hilbert et l'intuition géométrique ainsi que l'intuition imagée avec les opérations spatiales concrètes à caractère intensif. 3° La constitution de la mesure et la mathématisation de l'espace par quantification extensive et métrique. 4° Les opérations formelles et la géométrie axiomatique. 5° La généralisation géométrique et l'ordre de succession des découvertes historiques, l'épistémologie génétique de F. Gonseth.

Après avoir apprécié ces diverses théories, J. Piaget se rallie à l'interprétation de Brunschvicg, sans toutefois accepter d'elle que la physique puisse être entièrement englobée dans la mathématisation géométrique et cela pour les raisons suivantes:

Nous avons vu plus haut que les structures logiques et numériques n'étaient pas abstraites de l'objet, mais résultaient de la *coordination* des actions du sujet exercées sur les collections d'objets. Les connaissances physiques, au contraire, sont dues aux actions différenciées et particulières (soupeser, pousser, accélérer ou freiner), par opposition à la coordination générale des actions.

Or, les structures spatiales et géométriques sont de même nature que le logique et le numérique. Il y a, en effet, un parallélisme étroit au point de vue génétique entre le développement de l'espace et celui du nombre. De plus, la continuité historique d'une géométrie déductive indéfiniment féconde s'oppose «à la soumission constante de la déduction physique au contrôle de l'expérience» (p. 261).

Le chapitre III et dernier du tome I est consacré à l'étude de «la connaissance mathématique et la réalité». Dans l'Antiquité, le raisonnement statique du mathématicien grec est suspendu à la réalité indépendante de nous, de l'objet (p. 273). On voit donc que les Anciens, alors même qu'ils découvrent le raisonnement formel, n'ont pas encore pris conscience de son caractère constructif et opératoire.

Cette prise de conscience s'effectue chez les mathématiciens modernes par le développement de l'algèbre et son application à la géométrie (géométrie analytique) par l'avènement du calcul infinitésimal (algèbre de l'infini prolongeant le fini). Mais dans cette extension opératoire et constructive, la matière mathématique résiste et semble témoigner d'une objectivité intrinsèque. En quoi consiste cette dernière? J. Piaget étudie à ce propos le raisonnement mathématique d'après Poincaré (Intuition du nombre pur et procédé par récurrence), d'après Goblot (Solution constructiviste), d'après Meyerson (Le raisonnement mathématique est fécond, car il opère sur des abstraits tirés du réel et soumis à des opérations pour être ensuite réintroduits dans le réel; il est rigoureux parce qu'il vise l'identique).

Toutes ces explications renferment une part de vérité; elles restent toutefois insuffisantes parce qu'elles ne remontent pas assez haut. En effet, «si l'on se place sur le terrain de l'action et notamment de cette intelligence sensori-motrice en dehors de laquelle le mécanisme des perceptions reste incompréhensible, les choses se simplifient notablement» (p. 303).

A cette toute première étape les schèmes sensori-moteurs s'appliquent pratiquement, et non par concepts réfléchis, à des situations nouvelles; ils structurent le donné en l'assimilant à l'action du sujet. A la dernière étape, le calcul logistique constitue un admirable instrument de dissection axiomatique et même de critique épistémologique. Ce calcul a passé par trois phases que J. Piaget expose avec une remarquable maîtrise, d'une façon très claire et fort nuancée, en étudiant successivement les travaux de Peano et Russell, puis de Wittgenstein et de l'école polonaise, de Lautmann et de J. Cavaillès. Il en conclut que les mêmes problèmes concernant la construction des êtres logico-numériques ou géométriques et de son accord avec le réel se retrouvent à tous les étages du développement de l'édifice mathématique et non pas seulement au point de départ. La généralisation opératoire et schématisante des mathématiques oblige à écarter trois sortes de réalisme (mathématique, physique, physiolo-

gique). Dès lors, pour respecter le caractère de l'enchaînement circulaire des sciences, l'enquête sur la connaissance mathématique réclame comme complément indispensable une étude des rapports entre la pensée mathématique et la connaissance physique (tome II) d'une part, et la connaissance propre à la biologie et à la psycho-sociologie (tome III) d'autre part.

Ces deux tomes présentent la même qualité d'investigation méthodique, la même richesse d'informations étendues et variées, la même clarté et perspicacité critique, enfin le même souci d'illustrer par des exemples bien choisis les développements théoriques qui se trouvaient dans le premier tome. Faute de pouvoir en faire l'analyse détaillée qu'ils méritent, nous devons nous borner à quelques caractéristiques générales.

Le tome II (*la pensée physique*) traite des questions suivantes: 1° La nature des notions cinématiques et mécaniques: le temps, la vitesse, la force, la théorie de la relativité et les nouveaux absolus. 2° Les principes scientifiques de conservation et l'interprétation de Meyerson; la genèse de l'atomisme et les thèses de Hannequin et de G. Bachelard. 3° Le hasard, l'irréversibilité et l'induction. La signification du probabilisme physique. 4° Les enseignements épistémologiques de la microphysique. Les notions familières exprimant l'action du sujet sur les objets demeurent relatives à l'échelle même de cette action et deviennent inadéquates à l'échelle microscopique. Là où ni les trajectoires, ni les vitesses ne sont entièrement déterminables, les cadres du temps, de l'espace et de la causalité suggérés par nos perceptions *usuelles* se révèlent impuissants. «Les concepts microphysiques doivent être considérés comme l'expression d'une pensée conditionnée par les limites de l'action elle-même. Impossible de constituer en microphysique un cadre spatio-temporel *général*, puisque l'espace physique et le temps sont solidaires de leur *contenu dynamique* et que ce contenu consiste alors en objets et événements à la fois discontinus et interagissant entre eux sans composition additive possible» (p. 241).

Il faut alors créer des opérateurs mathématiques qui permettent la prévision la plus probable des événements microphysiques. L'indissociation entre l'expérience et l'activité opératoire du sujet qui expérimente devient si étroite que l'objectivité physique externe tend à se réduire à l'objectivité mathématique interne. Mais, la connaissance du réel demeurant relative aux actions *spécialisées* du sujet, elle n'est jamais réductible aux coordinations *générales* de l'action (p. 351). 5° C'est la conclusion à laquelle aboutit Jean Piaget après avoir exposé les étapes de la causalité dans l'histoire de la pensée scientifique et le problème de la causalité ainsi que les théories émises à son sujet: nominalisme de P. Duhem, conventionnalisme de Poincaré, thèses du néopositivisme (Ph. Frank), de Meyerson, de Brunschvicg, de G. Bachelard et G. Juvet.

Avec le tome III nous entrons dans un domaine plus complexe encore que les précédents, à savoir dans celui de la biologie, de la psychologie et de la sociologie.

La connaissance du biologique tout d'abord comporte un type nouveau du rapport entre le sujet et l'objet. Mais si l'activité du sujet y est réduite à un minimum, elle demeure néanmoins réelle, car la forme la plus élémentaire de connaissance biologique, qui est la classification systématique des espèces, con-

siste en des groupements additifs de classes ou de relations, et, d'autre part, l'analyse propre à l'anatomie comparée consiste en groupements multiplicatifs de caractère également opératoire, mais qualitatif ou logique.

Les théories de l'évolution et de l'hérédité complètent à fortiori cette structuration logique par une combinaison probabiliste portant sur les variations et les transmissions. «Enfin, dans la mesure où la biologie recourt à la physico-chimie, tout le mécanisme de la connaissance physique est alors étendu au vivant, ce qui renforce la part d'activité déductive et rend indispensable l'assimilation mathématique du donné» (p. 293).

D'autre part, l'organisme vivant qu'étudie la biologie est lui-même la *source* de la vie mentale et de l'activité du sujet au sens le plus large du terme. C'est pourquoi la connaissance biologique doit envisager un double rapport entre le sujet et l'objet, d'un côté, la relation entre le sujet mental et l'organisme vivant qui en est le siège, et de l'autre, la relation de cet organisme avec le milieu dans lequel il baigne.

Par ses progrès, la micro-physico-chimie, unissant plus étroitement encore le vital et l'inanimé, rendrait sans doute l'activité du sujet vivant davantage solidaire du milieu physico-chimique interne où elle se produit.

La psychologie et la sociologie trouvent sur leur terrain une situation plus complexe encore quant aux relations entre le sujet et l'objet, car l'*objet* est ici la *personne d'autrui.* Or, il n'est pas de science psychologique, et à plus forte raison sociologique, qui puisse reposer sur une pure méthode d'introspection. Cela dit, la difficulté est d'assimiler un objet qui doit avoir en même temps le comportement d'un objet et celui qu'il a de lui-même en tant qu'il est sujet. En effet, «si l'on pouvait entrer dans le point de vue d'une fourmi tout en conservant celui de l'homme, on tiendrait sans doute la clef du problème de la connaissance» (p. 294).

Mais pour le sujet lui-même se pose la question du rapport de son activité mentale avec l'activité physiologique de son corps. A ce propos, J. Piaget fournit une explication très ingénieuse du parallélisme psycho-physiologique. «En dernière analyse, dit-il, le principe du parallélisme constitue un instrument de collaboration entre deux méthodes de pensée ou deux langages à traduire l'un dans l'autre: le langage *idéaliste* de la réduction du réel aux jugements et aux valeurs de la conscience et le langage *réaliste* de l'explication de l'esprit par la physiologie» (p. 177).

L'antithèse qui se pose pour la connaissance du psychologique se retrouve partout à des degrés divers dans le cercle des sciences et la question est de savoir «si les deux thèses poussées jusqu'en leurs conséquences dernières en fonction du progrès effectif des connaissances apparaîtront toujours aussi antithétiques qu'aujourd'hui ou si elles finiront par dire à peu près les mêmes choses en deux langages distincts; si les connexions entre les sciences constituent bien un cercle, c'est cette dernière solution qui semble la plus probable. Seulement, répétons-le, l'épistémologie génétique s'interdit les anticipations et se doit de demeurer une doctrine ouverte» (p. 331).

Il est impossible, dans le cadre d'une analyse aussi brève, de montrer, en suivant comme nous l'aurions voulu toutes les démonstrations de l'auteur, la

richesse et l'originalité des vues épistémologiques de J. Piaget, la prudence et la fermeté avec lesquelles il défend ses positions.

Il est difficile de ne pas admettre pour l'essentiel les descriptions génétiques qu'il expose avec tant de nuances et de clarté. Il montre fort bien, par exemple, la distinction qu'il faut établir entre les groupements logiques et les groupes mathématiques. C'est pourquoi, au point de vue génétique, le problème des classifications (zoologiques, par exemple), a précédé le raisonnement syllogistique, sans même le présupposer comme le croyait Meyerson. Pour établir la classification, il suffit d'utiliser un processus dichotomique, c'est-à-dire la conjonction ou la disjonction. L'homme, par exemple, est un animal ou il n'est pas un animal. S'il est un animal, il a telle propriété et ainsi de suite. La réversibilité et la non-réversibilité (asymétrique) ne présupposent pas le raisonnement syllogistique.

La distinction entre les groupements logiques et les groupes mathématiques interdit également d'opérer une entière réduction de la physique à la géométrie. En effet, il y a un parallélisme étroit entre le développement de l'espace et celui du nombre. De ce fait, il résulte que la géométrie déductive est par elle-même indéfiniment féconde; elle s'oppose donc «à la soumission constante de la déduction physique au contrôle de l'expérience».

L'idée que l'enchaînement des sciences se fait suivant une forme circulaire nous paraît de même justifiée. Les sciences physico-chimiques se trouvent rejoindre le mathématico-logique en passant par la biologie et la psychologie.

Le danger dans cette union des langages scientifiques qui deviendrait une fusion est que la conscience et son activité ne soient que le reflet de l'activité physiologique organique. Sans doute, J. Piaget maintient toujours le sujet et l'objet comme étant distincts; mais il a tendance, nous semble-t-il, à faire dépendre strictement l'activité du sujet des manières d'être et d'agir de l'objet. « L'organisme vivant, dit-il, qu'étudie la biologie, est lui-même la *source* de la vie mentale et de l'activité du sujet au sens le plus large du terme» (III, p. 293). Là où J. Piaget parle de source, nous dirions pour notre part «*condition nécessaire, mais non suffisante*».

Il nous semble en effet qu'il y a dès l'origine de la vie, même sous sa forme la plus humble, une donnée irréductible qui se maintient d'une façon permanente en tant qu'activité jusqu'au haut de l'échelle des êtres vivants, à savoir l'activité de juger, laquelle se manifeste comme un pouvoir d'apprécier, de discriminer ou d'assembler. L'infusoire, lui-même, recherche ce qui le nourrit, il tâte ce qu'il rencontre sur sa route, laisse de côté ce qui n'est pas comestible et retient ce qu'il juge implicitement comestible. On ne voit pas comment une pareille activité de juger pourrait résulter de combinaisons d'actions physico-chimiques, si fines qu'on les suppose.

Dans le même ordre d'idées à propos du «devenir mental et permanence normative» il me semble qu'il faudrait distinguer entre les valeurs et les normes. Les valeurs s'imposent au fur et à mesure du développement génétique; mais les normes à leur sujet s'élaborent et peuvent évoluer.

Arnold Reymond