

LA MÉTAPHYSIQUE STRUCTURALISTE DE PIAGET

Sébastien Miravete
(Université de Poitiers, MAPP)

Résumé

L'« épistémologie génétique » piagétienne a pour tâche, comme on le sait, de penser la formation des connaissances scientifiques. Piaget s'est particulièrement intéressé aux origines psychologiques de l'intelligence logicomathématique et ses thèses dans le domaine des apprentissages demeurent célèbres. Cette étude s'intéresse à un aspect moins connu de ses recherches. Son but est en effet de dévoiler que Piaget esquisse conjointement et plus implicitement une métaphysique structuraliste. Les questions d'apprentissage conduisent étonnamment chez lui à des réflexions métaphysiques. Ces dernières s'inscrivent, en outre, d'une façon originale, dans ce processus de « mathématisation de la nature » entamé au XVII^e siècle et mis en lumière par Koyré. Piaget esquisse plus exactement une métaphysique structuraliste scientifique (moniste et physicaliste sans être réductionniste) résolument non bergsonienne (Piaget préfère le concept de « construction » à celui de « création » ou d'« émergence ») ou chomskienne (constructiviste plutôt qu'innéiste).

Abstract

As is well known, Piaget's "genetic epistemology" focuses on the formation of scientific knowledge. Piaget was particularly interested in the psychological origins of logicomathematical intelligence, and his theses in the field of learning have remained famous. This study focuses on a lesser-known aspect of his research. It aims to reveal that Piaget was also, and more implicitly, outlining a structuralist metaphysics. Questions of learning surprisingly lead to metaphysical reflections. These are, moreover, an original part of the process of "mathematization of nature" begun in the 17th century and highlighted by Koyré. More precisely, Piaget sketches out a scientific metaphysics that is structuralist (monistic and physicalist without being reductionist), resolutely non-Bergsonian (Piaget prefers the concept of "construction" to that of "creation" or "emergence") or non-Chomskyan (constructivist rather than innateist).

Introduction

À partir du XVII^e siècle, les sciences mathématiques commencent à se développer. Elles se forment dans un premier temps dans le domaine de la physique, puis conquièrent progressivement les autres disciplines au cours des siècles suivants. « Si, après l'invention du cosmos par les Grecs, il fallait chercher quelle fut la plus profonde des mutations accomplies par l'esprit humain, sans doute faudrait-il répondre avec Koyré : la "nouvelle conception *théorique* ou plutôt *métaphysique* de la nature" qui apparut au XVII^e siècle » (Montebello 2015, 3). Les modélisations mathématiques de la réalité sont en effet des représentations de l'univers. Elles en présentent une certaine image. Elles présentent son essence (quarks, leptons, bosons, etc.), mais aussi son origine (big bang) et enfin notre origine (évolution des espèces). C'est pourquoi elles ne constituent pas uniquement une ontologie (une théorie de l'être), mais une métaphysique (une pensée de l'origine des êtres inanimés et vivants). Il s'agit toujours de restituer *in fine* une genèse capable de nous

dire ce que nous sommes, d'où nous venons et probablement où nous allons. Comme le souligne Pierre Montebello : cette métaphysique scientifique « amena avec elle la destruction du cosmos divinisé, la géométrisation de l'espace, la mathématisation de la nature et l'effacement de la ligne de partage entre physique céleste et physique terrestre, entre être et devenir » (Montebello 2015, 3). Dans quelle mesure la pensée piagétienne s'inscrit-elle dans cette « nouvelle conception (...) métaphysique de la nature » ?

Dans *Sagesse et illusions de la philosophie*, Piaget fait de la métaphysique une pensée fondée sur « des questions de conviction et non pas de constatation ou de logique » (Piaget 1992 [1965], 90). Il semble donc exclu, au premier abord, de percevoir dans son œuvre une « métaphysique ». La pensée piagétienne se développe dans un cadre exclusivement scientifique. La métaphysique conserve certes une pertinence à ses yeux dans le domaine de l'éthique (de la « coordination générale des valeurs » ; Piaget 1992 [1965], 91). Elle ne forme pas pour autant une « connaissance stricte » (Piaget 1992 [1965], 91).

Chez Koyré, le terme de « métaphysique » revêt de son côté une tout autre signification. Il désigne une activité de connaissance qui apporte une représentation *scientifique* de l'univers, de son contenu, de son origine et de son avenir probable. Toute activité scientifique véhicule pour Koyré une certaine image de la réalité et, en cet autre sens, une « métaphysique ». C'est d'ailleurs une thèse relativement partagée à cette époque : on la retrouve par exemple sous différentes formes chez des penseurs aussi divers que Lakatos (1994 [1963-1976]), Popper (1973), Quine (2003 [1953]), Brunschvicg (1922), Meyerson (1908) et Bergson (2009[1922]). Dans cette perspective historique, il s'avère donc possible de se demander si la pensée piagétienne véhicule elle aussi, à sa manière, une métaphysique. Piaget se contente-t-il de dépeindre, comme on le sait, une partie de l'esprit humain ? Ne décrit-il que le fonctionnement de la cognition humaine ? N'apporte-t-il un éclairage que sur le développement des structures psychologiques à l'origine de toute activité scientifique ?

L'objectif n'est pas ici de déduire de la pensée piagétienne une métaphysique (au sens de Koyré) que Piaget n'aurait pas construite ou même entrevue. Il est plutôt de montrer que cette métaphysique existe déjà dès la fin des années 70. Il ne s'agit pas de soutenir que cette métaphysique importe dans l'œuvre de Piaget. Elle n'est peut-être que secondaire dans son esprit. Il n'en demeure pas moins qu'elle revêt un intérêt historique et philosophique¹ dans la mesure où elle nous renseigne sur une certaine façon de penser scientifiquement et dynamiquement toutes les strates de l'être. Piaget réussit selon nous à penser les spécificités de chaque strate (physique, physiologique, psychologique, sociohistorique) sans pour autant renoncer paradoxalement au monisme physicaliste (*in fine*, tout n'est qu'un ensemble de structures physiques en interaction). Loin de nier la dimension créative de l'être il lui redonne même une place centrale et la rebaptise : « construction ». La métaphysique piagétienne s'efforce en résumé de penser comment les structures s'accommodent de leur environnement, s'élaborent et s'articulent entre elles à toutes les échelles. C'est cet aspect de son œuvre que nous souhaitons présenter ici en quatre temps.

Premièrement, exposer comment Piaget parvient à penser structurellement la production de structures, c'est-à-dire la dimension « constructive » de l'être ; deuxièmement, rappeler pour quel motif Piaget ambitionne de substituer définitivement au concept bergsonien de création (ou d'émergence) celui de construction (et ce que cela dit de son rapport à la métaphysique philosophique) ; troisièmement, indiquer pourquoi le structuralisme innéiste de Chomsky lui paraît tout aussi insuffisant (mais pour une tout

¹ Sur l'importante dynamique actuelle des questions de métaphysique, voir Künstler et Tiercelin (2022); Alloa et During (2018); Montebello (2015).

autre raison) ; quatrième, aborder la façon dont Piaget tapisse toute réalité de structures physiques (tout en délimitant ce qu'une structure physique revêt de fictif). Toute sa métaphysique repose en dernière instance sur le concept structuraliste de construction et tout l'enjeu pour Piaget est de parvenir ainsi à imposer en science (contre l'émergentisme du généticien Thomas Hunt Morgan ou l'innéisme de Chomsky) et contre une certaine philosophie (bergsonisme et foucauldisme) une perspective à la fois *réaliste* (les structures existent bel et bien contrairement à ce que soutient le positivisme classique ou logique), *mathématique* (toute construction peut se penser mathématiquement) et résolument tournée vers l'élucidation de la *genèse* des phénomènes dans son *entière* (l'apparition de nouveautés ne doit comporter aucune étape mystérieuse ; elle doit résulter des étapes antérieures).

1. Qu'est-ce qu'une structure ?

Un système de transformations descriptible mathématiquement

Les structures sont tout d'abord, pour Piaget, des « systèmes de transformations » (Piaget 2016 [1968], 56). Elles modifient les multiplicités qu'elles rencontrent. Plus exactement, elles s'efforcent de les organiser d'une certaine façon : elles laissent les éléments intacts (leur contenu importe peu), mais affectent les relations qu'ils entretiennent. Deux multiplicités distinctes en apparence (composées d'éléments différents) peuvent ainsi résulter d'une même structure : les relations entre les éléments de la multiplicité A sont analogues aux relations entre les éléments de la multiplicité B.

À titre d'illustration, un enfant peut ranger des objets du plus petit au plus grand. Quelle que soit la nature des objets (crayons, bâtons de bois, figurines, etc.), il leur impose à chaque fois la même organisation, c'est-à-dire *invariablement* les mêmes *relations*. Les structures piagésiennes ne sont donc pas passives dans l'idée que Piaget s'en fait. Elles ont un pouvoir ordonnateur. Elles *reproduisent* inlassablement le même schéma : telle structure ordonne les objets du plus petit au plus grand ; telle structure sert à tirer n'importe quel objet à soi ; etc.

Les structures se manifestent donc avant tout par les empreintes qu'elles laissent. L'enfant range une première série d'objets du plus petit au plus grand (des crayons), puis une seconde (des bâtons de bois), et ainsi de suite. À chaque fois, la structure force les éléments à entretenir une relation déterminée et c'est à chaque fois la même relation que l'on observe. La structure en tant que telle ne se perçoit donc pas, mais ses *effets* (des crayons rangés du plus petit au plus grand, des bâtons rangés eux-aussi du plus petit au plus grand) se perçoivent. Les résultats de son action mécanique ou volontaire sont pour cette raison tout à fait observables par le psychologue.

Il s'avère même possible de les décrire avec une grande précision. Dès le plus jeune âge, un enfant réussit par exemple à anticiper que certaines associations de choses occasionnent le plus souvent, dans son quotidien, une chose du même genre : le mélange de deux couleurs libère une troisième couleur ; l'addition d'un liquide à un autre ne fait naître qu'un liquide ; ajouter un nombre à un autre n'engendre qu'un nombre. L'enfant anticipe, en ce sens, une régularité que les mathématiciens peuvent formaliser de la façon suivante : « $\forall x, y \in E, x * y \in E$ » (quel que soit x et y appartenant à l'ensemble E , $x * y$ appartient aussi à E) ou encore « $E \times E \rightarrow E$ » (la composition d'un élément d'un E par un autre donne toujours un élément de E). L'une des idées directrices de Piaget est en effet que toutes les structures psychologiques découvertes par le psychologue peuvent être formulées prosaïquement (« l'association entre deux choses produit toujours la même

chose ») ou mathématiquement (« $\forall x, y \in E, x * y \in E$ »). Piaget espère parvenir à décrire formellement l'ensemble des structures psychologiques que lui et ses collaborateurs auront découvertes : « une correspondance possible entre les filiations réelles et la généalogie abstraite et théorique des structures constituerait une donnée décisive » (Piaget 1963, 5). Retenons en résumé que définir une structure revient à formuler exclusivement ses effets, c'est-à-dire les *relations invariantes* (quel que soit le contenu des éléments de chaque ensemble, ils nouent toujours les mêmes liens) qu'elle tisse inlassablement dans les multiplicités qu'elle transforme.

Un monde ordinairement structuré

Les structures ne sont pas, par ailleurs, que de nature psychologique et les scientifiques sont loin d'être les seuls à le deviner. Les êtres humains sont, pour ainsi dire, spontanément structuralistes. Ils agissent en effet comme si leur environnement était structuré. Comme nous venons de le voir, de très jeunes enfants anticipent sans difficulté que l'association entre deux éléments d'un même type (x et y appartenant au même type E) accouche toujours, chez certains éléments, d'un élément du même type (l'association $x * y$ appartient aussi à E). Tout se passe comme si certains objets extérieurs étaient soumis à des structures physiques (soumis à la loi de composition interne). Le déplacement d'un objet suivi d'un autre constitue un déplacement : la composition de deux déplacements est un déplacement. Ce n'est donc pas seulement l'enfant qui est animé de structures. La réalité extérieure lui semble orchestrée, impactée, par des structures (même s'il est incapable d'exprimer ce qu'est une structure ou une loi de composition). L'enfant est en mesure de découvrir de premières structures externes très simples, par l'examen des empreintes qu'elles laissent dans certaines circonstances (pour certains objets, la réunion de deux objets cause régulièrement l'apparition d'un objet du même genre, etc.).

Il possède ainsi, dans son esprit, la représentation de structures extérieures (la loi de composition interne, etc.) ou intérieures à lui (la capacité à ranger des objets du plus petit au plus grand, etc.). Il peut même imiter le comportement d'une structure extérieure : il mélange deux morceaux de pâte à modeler pour engendrer un unique morceau de pâte à modeler (il met à profit la loi de composition qu'il a perçue dans son environnement). Il se dote ainsi de cette structure (d'une loi de composition interne) ; il peut à son tour imposer cette relation aux objets susceptibles de l'entretenir. Il peut même en tester la généralité : il constate par exemple, quelques années plus tard, que l'addition de deux entiers naturels positifs constitue toujours un entier naturel positif ($5 + 7 = 12$), mais que la soustraction d'un entier naturel positif à un autre ne forme pas toujours un entier naturel positif ; cela donne parfois un entier naturel négatif ($5 - 7 = -2$) ; il en déduit que la loi de composition n'est pas, en arithmétique, une règle qui vaut pour n'importe quel type d'opération ; il ne pourra pas forcer $5 - 7$ (les éléments 5 et 7 reliés dans cet ordre par la relation -) à produire un entier naturel positif.

Des structures à l'origine de tout changement

Les structures sont « structurantes » : elles relient d'une certaine manière les éléments entre eux et génèrent ainsi en permanence des ensembles ordonnés (dont les relations respectent certaines règles formulables mathématiquement). Une structure n'existe même qu'à travers cette activité constante d'« autoréglage » (Piaget 2016[1968], 15) ou encore d'« équilibration » (Piaget 2016[1968], 61). Toute multiplicité non soumise à ses lois constitue pour elle une multiplicité en déséquilibre. Il s'agit alors pour elle de la

rééquilibrer, de la régler, de la réorganiser à son image. La tâche du psychologue est de découvrir les structures psychologiques, celle du physicien de mettre au jour les structures physiques extérieures à nous, etc. Dans tous les cas, les structures *font* les multiplicités artificielles ou naturelles que nous observons. L'équilibration (le fait pour toute structure de chercher constamment à imposer des relations déterminées) suffit à rendre compte de toute modification ou déplacement. Elle ne désigne en rien un phénomène *extérieur* aux structures, capable d'adapter le contenu d'une structure à celui d'une autre. Rien d'extérieur ne vient équilibrer les structures entre elles : l'équilibration ne s'apparente nullement à une sorte de pesée de structures au moyen d'une balance de Roberval. C'est tout au contraire un processus *interne* que met en œuvre chaque structure. Chacune tend d'elle-même à tout équilibrer selon ses propres règles d'équilibration.

Une structure n'est donc pas ce qui, dans un être changeant, ne change pas. Elle n'est en rien comparable à un rocher battu par la mer et les vents. Les structures sont bien au contraire la *cause* du changement, la source des transformations de l'être ; elles constituent les *moteurs* de l'être. Il n'y a du changement que parce qu'il y a des structures. Toute structure est à la fois activatrice et loi. Elle est, comme le dirait les Grecs, un *principe* (*archè*), c'est-à-dire ce qui initie et cadre tout changement (un système *actif* de transformations).

Cela ne veut pas dire que toute structure est vivante. Piaget n'est pas animiste. Cela signifie que toute structure *impacte* son environnement et, en ce sens, « agit » sur lui. L'action d'une structure peut donc être automatique, mécanique, volontaire, consciente, inconsciente, etc. L'essentiel est d'être en mesure d'identifier et de formuler les relations qu'elle impose ou tente d'imposer invariablement aux multiplicités qu'elle côtoie. Définir une structure revient ainsi à dire exclusivement ce qu'elle fait ou s'efforce de faire.

Chaque structure tente en d'autres termes d'imposer ses règles, d'imprégner sa marque, d'introduire toujours les mêmes liens entre les éléments, de *faire* sa loi. Les structures ne sont pas isolées les unes des autres pour autant. Lorsque l'enfant ordonne des objets du plus petit au plus grand, il ne se confronte pas à une multiplicité infiniment malléable qui attendrait de recevoir une forme. Il se confronte à une ou plusieurs structures physiques qui déterminent le poids de ces objets, leur dureté, leur rugosité, etc. Il sollicite aussi d'autres structures internes à son corps : les structures qui vont lui permettre de manipuler les objets, etc. Sa structure de rangement croissant des objets s'« accommode » (Piaget 2016[1968], 58) en ce sens de contraintes externes (poids et forme des objets en présence, etc.) et internes (capacités du corps). Elle n'exerce son action que sur des *structures* (celles qui régissent les objets) et par l'intermédiaire d'autres *structures* (celles qui lui offrent la possibilité d'agir sur ces objets). Chez Piaget, il n'existe ni multiplicités non structurées, ni structures agissant sur autre chose que des structures, ni structures qui ne seraient pas en relation avec d'autres structures (internes ou externes à l'organisme). Pour le dire très simplement, tout changement observable est le fruit d'une multiplicité de structures en interaction.

L'assimilation réciproque

Les structures psychologiques sont le plus souvent contraintes d'utiliser d'autres structures pour pouvoir agir. Piaget écrit qu'elles « assimilent » d'autres structures. Il arrive même régulièrement que des structures (physiques, physiologiques, psychologiques, sociohistoriques) s'assimilent *réciproquement* (volontairement ou mécaniquement) : pour imposer sa loi A, la structure A assimile la structure B ; pour imposer sa loi B, la structure B assimile la structure A. Cette « assimilation réciproque »

(Piaget 1950, 308) a une incidence très particulière : elle génère pour Piaget une nouvelle structure AB. Cette structure inédite se révèle en effet capable de faire tout ce que peut faire A, tout ce que peut faire B, et surtout de faire des actions AB que n'aurait jamais pu exécuter la structure A ou B.

À titre illustratif, supposons que la structure de la tétée ait assimilé la structure des mouvements corporels. De cette façon, le bébé peut téter son pouce, son pied, la paume de sa main, etc. Si la structure des mouvements corporels assimile à son tour la structure de la tétée, alors cet enfant peut se servir de la succion pour mouvoir librement son pouce (ou toute autre petite partie accessible) dans sa bouche. Cette assimilation réciproque génère alors une nouvelle structure, puisqu'il devient possible d'inverser indéfiniment le but poursuivi : le nouveau-né commence à téter son pouce ; il se met ensuite à tester, par un mécanisme de succion, les mouvements du pouce dans sa bouche, puis reprend quelques secondes après sa tétée, et ainsi de suite. La fonction *tétée* n'est plus la seule à se réaliser dans cette suite d'actions. À tout moment, la fonction *mouvoir* peut reprendre le dessus et inversement. Il n'existe donc plus une structure qui ne sert qu'à téter d'un côté et de l'autre une structure qui ne sert qu'à mouvoir le corps. Il existe à présent une seule et même structure (née de l'assimilation réciproque de ces deux structures) qui peut mouvoir pour téter et téter pour mouvoir. Notons qu'à la différence des deux structures qui lui ont donné naissance, cette structure enfante des aptitudes jusque-là inédites (téter le pouce, mouvoir le pouce par succion, etc.) et dispose d'une double-fonction. La composition de deux structures n'est donc pas qu'une simple juxtaposition : la structure AB n'est pas seulement capable de réaliser ce que pouvait faire A et ce que pouvait faire B ; elle est aussi capable de réaliser des actions AB supplémentaires (non réalisables uniquement par A ou B).

L'assimilation réciproque se révèle donc une notion fondamentale qui permet à Piaget d'expliquer la formation de propriétés nouvelles. Le structuralisme piagétien se donne bel et bien pour tâche d'expliquer le changement, la genèse des phénomènes, l'innovation (Figure 1). C'est une théorie « génétique » qui s'efforce de rendre compte de la formation de nouveautés, au même titre que le bergsonisme. À la différence de Lévi-Strauss, Piaget s'attarde même essentiellement sur la manière dont les structures se construisent. Dans son approche, les structures sont tout autant *structurantes* (comme chez Lévi-Strauss, elles forment des systèmes de transformation engendrant inlassablement des variations d'eux-mêmes), que *restructurantes*, productrices de structures (problème que la théorie lévi-straussienne laisse en suspens ; Piaget 2016[1968], 104). Piaget ne se donne pas uniquement pour tâche d'identifier les structures psychologiques de la connaissance logicomathématique, mais surtout d'en retracer la genèse. Toute structure inédite résulte d'assimilations réciproques. Cette idée lui permettra même d'anticiper la découverte de l'une d'entre elles : au moyen d'un simple « calcul », Piaget et ses collaborateurs ont produit une structure par assimilation réciproque de celles qui avaient déjà été découvertes chez l'enfant et formalisées ; ils ont constaté par la suite l'existence de cette structure chez l'adolescent (Piaget 1963, 2-3). Le plus remarquable, d'un point de vue métaphysique, est que Piaget étend cette idée d'assimilation réciproque à l'ensemble de l'être. Tout est structure et toute nouvelle structure (sociohistorique, psychologique, physiologique, physique) naît d'assimilations réciproques de structures antérieures. Quelles sont les spécificités de cette perspective ?

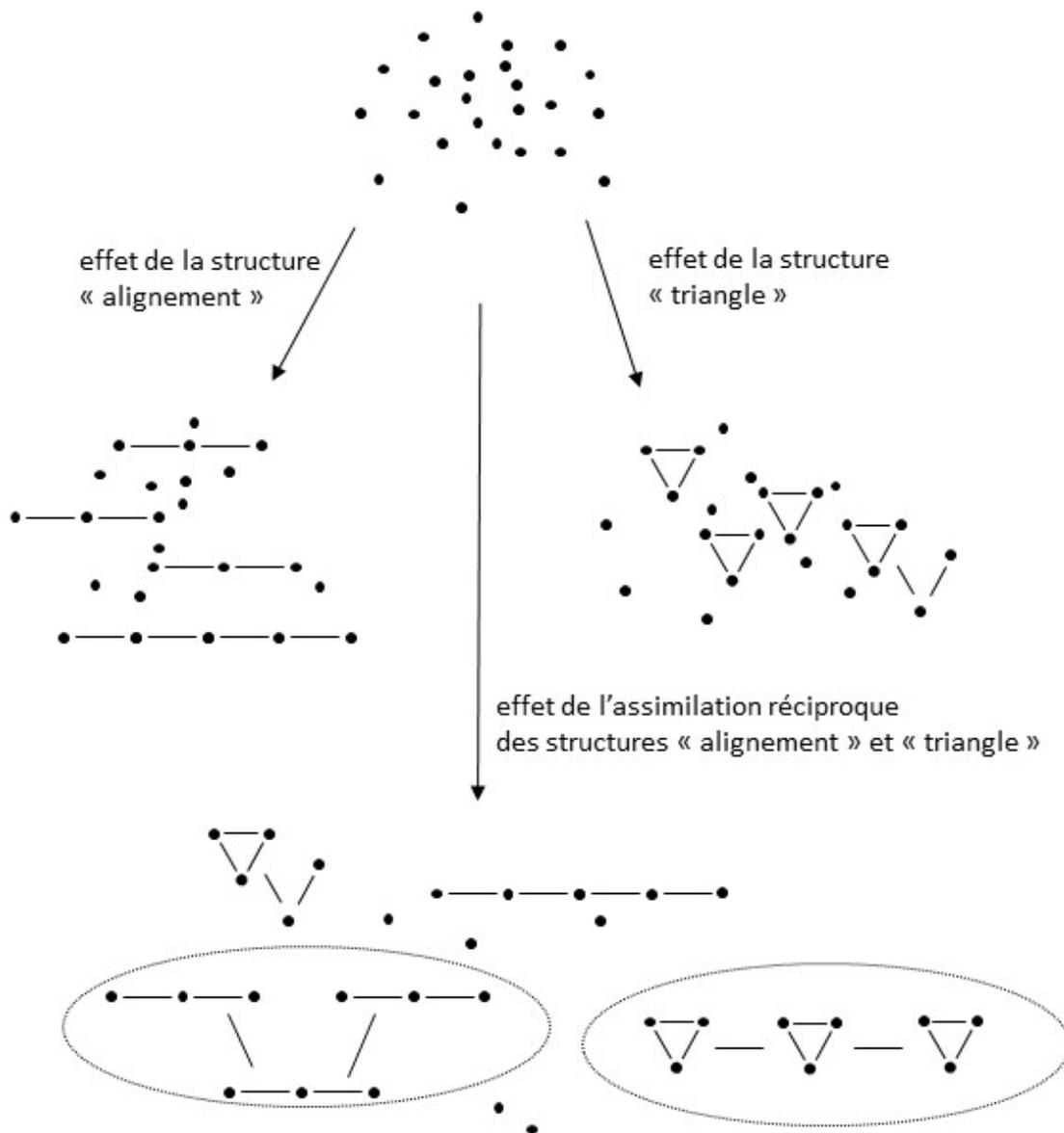


Figure 1 : une figuration des effets novateurs d'une assimilation réciproque. La structure « alignement » a pour effet de faire apparaître, dans la multiplicité initiale de points, des alignements horizontaux de trois éléments (un élément pouvant être un point, un alignement de trois points, un alignement d'alignements de trois points, etc.). La structure « triangle » engendre des triangles équilatéraux de trois éléments toujours disposés comme sur l'image (pointe en bas et possédant un axe de symétrie vertical), un élément pouvant être un point, un triangle de trois points, un triangle de triangles de trois points, etc. Comme nous pouvons le constater, l'assimilation réciproque des deux structures ne se contente pas de juxtaposer des effets de l'une (des alignements, des alignements d'alignements) aux effets de l'autre (des triangles, des triangles de triangles). Elle ne se contente pas de faire ce que fait l'une ou l'autre. Elle introduit de *nouvelles* figures (entourées en pointillées) : des triangles d'alignements et des alignements de triangles. On pourrait même imaginer des triangles de triangles et d'alignements, des alignements d'alignements et de triangles, et ainsi de suite. L'assimilation réciproque enrichit considérablement les possibilités. En ce sens, la nouvelle structure ne se réduit nullement à la juxtaposition ou à la somme des deux anciennes. Comme nous le voyons, une

combinaison de règles produit bel et bien des propriétés *inédites* (symbolisées ici par la production de nouvelles figures). Le processus de « composition » ou de « combinaison » de règles peut donc servir à décrire très précisément la *genèse*, l'apparition, de certaines propriétés.

2. Construction piagétienne plutôt que création bergsonienne

Dans la métaphysique piagétienne, comme nous venons de le souligner, les structures se « construisent » par assimilations réciproques. Ce terme n'est pas sans rappeler celui de « fabrication » que l'on trouve chez Bergson. Tout se passe comme si Piaget souhaitait réhabiliter ce que Bergson rejette : la possibilité de penser scientifiquement et même mathématiquement la formation de nouveautés.

La réhabilitation de la « fabrication » ou « construction »

Bergson publie effectivement en 1907 son ouvrage le plus célèbre : *L'évolution créatrice*. Dans ce dernier, il oppose le concept de « création » à celui de « fabrication » (Bergson 2019 [1907], 158). Sa thèse est en résumé la suivante : si le présent est préconstitué dans le passé, alors le présent apparaît comme une *fabrication* du passé ; si le présent n'est pas entièrement préconstitué dans le passé, alors le présent apparaît comme une *création* du passé ; la force à l'origine du vivant est plus créatrice que fabricatrice. Mais qu'est-ce qu'un être « préconstitué » ?

Donnons-nous, à titre de première illustration, des éléments quelconques (a, b, c, ...) ainsi qu'un nombre fini de relations (<, *, ...). Il s'avère alors possible d'élaborer sommairement différentes propositions formelles : « $a < b < c$ », « $a * b$ », « $a < b * c$ », etc. Or, chacune de ces propositions est obtenue par une combinaison déterminée d'éléments et de relations ; nous pouvons donc nous représenter par avance toutes les combinaisons réalisables ; il suffit de connaître les éléments et les relations initialement disponibles ; toutes les combinaisons s'en déduisent. En ce sens très précis, nous dirons par commodité que les combinaisons sont préconstituées dans les éléments et les relations initiales. Aucune autre combinaison de symboles n'est envisageable ; aucune « proposition » imprévisible dans son contenu ne peut plus apparaître. Autrement dit, une fois les éléments et les relations donnés, il ne se forme par la suite que des combinaisons déductibles de ces éléments et de ces relations ; l'avenir (les propositions qui sont écrites au fur et à mesure) demeure à jamais *préconstitué* dans le passé le plus lointain (dans les éléments et les relations dont on dispose au commencement).

Second exemple : un enfant dispose pour débiter d'une multiplicité de pièces de construction qu'il peut emboîter librement. Pour l'instant, il n'a encore rien bâti. Il n'en demeure pas moins qu'est anticipable le contenu de tout ce qu'il pourra construire. Ses constructions futures sont donc *préconstituées* dans l'ensemble des pièces dont il dispose et des emboitements qu'elles autorisent. Elles ne sont que l'une des *combinaisons* (compositions) possibles de pièces. D'un point de vue bergsonien, les constructions matérielles de cet enfant (les agencements de briques qu'il choisit de réaliser) ne sont que des « fabrications » (tout agencement pouvant être entièrement anticipé dans son contenu). Or, le temps n'est pas uniquement pour Bergson un processus qui actualise (fait exister) une possibilité initiale. « Le temps est une invention, ou il n'est rien du tout » (Bergson 2019 [1907], 341). Il crée : il apporte imprévisiblement du contenu (non déductible des constituants initiaux). Tout se passe comme si l'être pouvait faire apparaître des agencements de pièces impossibles à obtenir avec celles de départ.

Piaget (1992 [1965], 11) lit les œuvres de Bergson depuis son adolescence et baigne dans une époque où elles jouissent d'une solide notoriété internationale (Azouvi 2007). Il s'avère sans doute tout à fait délibéré de sa part de préférer le concept de construction (c'est-à-dire de « fabrication ») à celui de création. Pour Bergson, toute « durée signifie invention, création de formes, élaboration continue de l'absolument nouveau » (Bergson 2019 [1907], 11). Pour Piaget, « l'absolument nouveau » n'existe pas. Le changement n'est que le produit de l'activité d'une structure sur d'autres ou d'une assimilation réciproque de structures entre elles. Tout l'avenir est préconstitué dans le passé le plus lointain, c'est-à-dire dans les systèmes de règles initiaux. Le futur le plus novateur ne sera toujours qu'une assimilation réciproque de structures premières. C'est d'ailleurs pour cette raison que les processus de genèse de nouveautés peuvent être entièrement et rigoureusement décrits. Il n'y a pas création, mais *construction* de propriétés inédites. Comme nous l'avons déjà expliqué (Figure 1), le concept piagétien de construction n'empêche pas de penser la formation de propriétés radicalement nouvelles (même si elles ne sont pas « absolument » nouvelles comme le voudrait Bergson). Piaget ne ressent pas la nécessité d'introduire de la « création » dans l'être, au sens de son confrère français. Aucun phénomène observable ne semble le requérir. Rien ne justifie selon lui l'attribution de cette dimension « spirituelle » à la réalité. Par extension, il n'y a pas lieu de concevoir une « connaissance suprascientifique » (1992 [1965], 109), c'est-à-dire un type de savoirs scientifiquement inaccessibles, mais intelligibles par l'art ou la philosophie. C'est le côté inconsciemment wittgensteinien de Piaget : « Ne rien dire que ce qui se laisse dire, à savoir les propositions des sciences de la nature » (Wittgenstein 2021 [1921], 227).

La réhabilitation anti-bergsonienne et anti-positiviste des processus réels et temporels en épistémologie

On pourrait objecter que la position de Piaget n'est peut-être pas aussi tranchée. Deux passages en particulier le laisseraient croire. Piaget reconnaît au moins, par deux fois, la légitimité de la thèse bergsonienne selon laquelle tout changement ou mouvement ne serait pas entièrement mathématisable. Qu'en est-il ? Est-il contraint d'aménager un peu d'espace dans son œuvre aux fameuses thèses du philosophe français ?

« Et que la formalisation puisse s'appliquer à tout est encore une autre question : nous verrons à propos de l'analyse génétique qu'un processus historique ou génétique n'est guère formalisable en tant que déroulement temporel, bien qu'il puisse correspondre à une suite de constructions formalisables et que chaque étape, envisagée d'un point de vue synchronique et non plus diachronique, soit caractérisée par des structures formalisables » (Piaget 1967a, 83).

Dans cet extrait, Piaget donne l'impression de renoncer à la possibilité de mathématiser la construction d'une structure. Il reste envisageable de formaliser chaque moment (« étape »), mais le passage d'un moment à un autre (« déroulement temporel ») échappe à toute formalisation (« un processus historique ou génétique n'est guère formalisable »). Cela n'est pas sans faire penser au « mécanisme cinématographique » dont parle Bergson dans *L'évolution créatrice* : l'intelligence et la science font du mouvement une suite d'étapes figées et simultanées (des photographies côte à côte sur une bobine de film). De la même manière, ici, la formalisation mathématique serait uniquement apte à recomposer le « processus » par un ensemble simultané d'« étapes » analogue aux

instructions d'une recette de cuisine jetées sur un papier (« point de vue synchronique et non plus diachronique »). Cela impliquerait néanmoins que Piaget abandonne, dans certains textes, la notion combinatoire d'assimilation réciproque de systèmes de transformation ou qu'il transforme cette notion en une sorte de métaphore approximative du concept bergsonien de création. À l'instar de Bergson, le psychologue redonnerait à la description mathématique du développement cognitif humain une dynamique qu'elle aurait perdue. Est-ce vraiment ce que ce passage signifie ?

Décontextualisé, ce dernier ressemble à un écrit de Bergson. Remis dans son contexte, il s'en éloigne définitivement. Le mot « formalisation » ne désigne pas en effet uniquement un procédé logique ou mathématique de description d'un phénomène. Il renvoie à une perspective très particulière déployée par le positivisme logique. Ce dernier ambitionne d'offrir aux sciences une langue unique, cohérente et univoque. Il importerait de traduire toute proposition scientifique prosaïque dans un langage formel dont on contrôlerait parfaitement la consistance et les règles qui l'organisent. Piaget adhère tout à fait à cet impératif de rigueur, comme nous l'avons déjà signalé. Il rappelle même qu'il s'avère « nécessaire de procéder à une formalisation logique pour toute discussion un peu précise » (Piaget 1967a, 82).

Le problème n'est donc pas que le positivisme logique s'efforcerait à tort de vouloir formaliser le « déroulement du temps » ; Piaget ne reconduit en rien le bergsonisme. Le problème est plutôt que le positivisme logique prétend exprimer, mais aussi réduire toute connaissance scientifique à une activité langagière formalisable. Il transforme ainsi « la méthode en doctrine » (Piaget 1967a, 94). Un langage formel n'est effectivement qu'un ensemble fini d'éléments (a, b, c, ...) et de relations (<, *, ∈...) symboliques. Ces symboles permettent la formulation de règles (« $a, b \in E \Rightarrow a * b \in E$ ») et il est même possible de combiner ces règles entre elles pour en fabriquer d'autres. En bref, le savoir scientifique est théoriquement *préconstitué* dans la logique formelle de départ qui sert à l'exprimer. La connaissance scientifique ne serait donc qu'une *partie* des propositions que la formalisation engendre par combinaison de symboles. Elle ne serait ainsi rien d'autre qu'un ensemble de propositions formelles, qu'une multiplicité organisée d'idées et de signes logiques.

Le positivisme ne parvient toutefois à cette conclusion que parce qu'il se contente de formaliser les *produits* de l'activité scientifique selon Piaget. Il anticipe certes le contenu d'une connaissance scientifique, mais nullement son ordre et son lieu d'apparition. La vraie difficulté n'est pas, par exemple, pour Piaget, de déterminer par avance le contenu de la loi de composition, mais d'identifier pour quelles raisons elle finit par servir en mathématiques. Quelles sont ses formes initiales (la façon dont elle est utilisée par les êtres humains dès la plus tendre enfance dans le domaine de l'action) ? Comment et pourquoi des êtres humains finissent-ils par l'employer en mathématiques et lui conférer une apparence purement formelle ? Seules la psychologie et l'histoire permettent de comprendre l'ordre et les lieux de constitution des connaissances scientifiques. C'est pourquoi la formalisation, telle que la conçoit le positivisme logique, reste insensible au « déroulement temporel », aux « processus » et ne réussit qu'à décrire après coup des « étapes ».

Pour y parvenir, le positivisme logique devrait en effet admettre, à son corps défendant, l'existence réelle de tous ces phénomènes *extra-langagiers* qui contribuent aux processus d'apprentissage et, par la suite, à la construction des connaissances scientifiques : des structures organiques, des objets avec lesquels les enfants et les adultes interagissent, des interactions entre des individus dans des milieux scolaires puis professionnels déterminés, etc. Une épistémologie ne se passera jamais aux yeux de Piaget de supposer

l'existence de diverses conditions de possibilité psychologiques et sociohistoriques : il n'y a illusoirement que du langage que si l'on renonce à retracer la *genèse* de la connaissance scientifique ; « on n'a pas le droit de tirer la conclusion que la logique et les mathématiques ne sont rien d'autre que des structures linguistiques, car on aborde là des questions de fait, et non plus de validité formelle » (Piaget 1967a, 95).

Piaget ne soutient pas autre chose lorsqu'il écrit que « "la logique des neurones" » ne contient pas « d'avance celle des propositions au plan de la pensée » (Piaget 2005 [1970], 74). Il est tout aussi vain de vouloir réduire la connaissance scientifique à un langage logique, que d'ambitionner de la réduire à un codage neuronal (c'est-à-dire à une autre sorte de langage). Pour construire des structures psychologiques, le cerveau a besoin d'interagir avec des organes et des objets extérieurs à lui ou encore avec d'autres cerveaux. La pensée humaine est peut-être préconstituée dans le code (« "la logique des neurones" ») qu'emploie le cerveau pour la produire. Il n'en demeure pas moins que cette préconstitution n'explique en rien son ordre et ses lieux d'apparition. Piaget n'a nullement besoin d'être dualiste ou spiritualiste comme Bergson. À ses yeux, la pensée est entièrement encodée dans le cerveau. Son idée est plutôt que la compréhension de ce codage ne suffit guère. D'autres conditions extra-cérébrales doivent être prises en considération. Par exemple, le bébé n'apprend à téter son pouce que parce qu'il dispose *réellement* d'une bouche, d'un bras, etc., ou encore car sa mère tarde *réellement* à lui donner son sein. Piaget réhabilite ainsi en épistémologie un certain réalisme (contre le positivisme logique) constructiviste (contre Bergson). La tâche de l'épistémologie n'est pas de légiférer définitivement sur ce qui est scientifiquement acceptable en lui procurant un langage logique et des principes (qu'elle *doit* utiliser) ; ce travail revient tout au contraire à la science dont les critères de vérité ne cessent d'ailleurs d'évoluer, « ces méthodes ne correspondant pas aux canons que des législateurs toujours dépassés par les événements ont cru devoir imposer à la "Science" » (Piaget 1967a, 94). L'épistémologie a plutôt pour but de comprendre la manière dont la connaissance scientifique se constitue et c'est pourquoi la psychologie, la sociologie et l'histoire lui sont indispensables. Les vues de Piaget se rapprochent sur ce point de cette « révolte contre l'empirisme [logique] » que résume Pierre Jacob (1980, 226-256) et qui a été opérée durant la même période aux États-Unis par des penseurs comme Kuhn et Merton (donnant lieu à une vive controverse avec Popper, qui néglige l'histoire et la sociologie de la science, comme les positivistes logiques). La raison pour laquelle les sciences adoptent tel ou tel critère de vérité n'est pas indépendante de la façon dont elles s'élaborent humainement et socio-historiquement. Les questions de « *justification* » d'une théorie ne pourraient être détachées « du contexte de sa *découverte* » comme le croit Popper (Jacob 1980, 226-256).

La critique piagétienne du positivisme logique n'a donc rien de comparable avec une critique bergsonienne de la pensée formelle pour qui toute schématisation ou mathématisation du temps nous isole de son caractère fluant et finit par le dénaturer. Piaget souhaite certes réintroduire des processus réels et temporels en épistémologie (développement de l'intelligence logicomathématique, contexte sociohistorique), comme nous venons de le rappeler, mais certainement pas au sens de Bergson : Piaget pense *formellement* le temps (il existe des structures psychiques *formalisables* à l'origine de toute pensée humaine du temps), en toute connaissance de cause, contre le bergsonisme ; le temps bergsonien (la fameuse « durée ») lui apparaît depuis longtemps comme un concept « irréductiblement intuitif et antirationnel » (Piaget 1973 [1946], 295).

3. Constructivisme plutôt qu'émergentisme ou innéisme

Piaget demeure en bref un adversaire résolu du concept bergsonien de création, au même titre qu'il reste un fervent critique de celui d'émergence. Cela ne l'empêche pas de défendre une approche constructiviste dans laquelle l'apparition d'une faculté cognitive est loin d'être programmée d'avance comme dans l'innéisme chomskien. Comment réussit-il dès lors à se frayer une voie entre l'émergentisme et l'innéisme ?

Construction plutôt qu'émergence (Morgan, Foucault)

« La doctrine de l'« émergence » défendue par Lloyd Morgan et d'autres se borne à constater l'existence de totalités de divers niveaux, mais dire qu'elles « émergent » à un moment donné ne consiste qu'à signaler qu'il y a là des problèmes » (Piaget 2016 [1968], 43).

L'un des mérites de l'approche piagétienne est en effet de clarifier la manière dont d'anciennes propriétés en produisent de nouvelles. Il suffit de formaliser des structures initiales (à l'aide de symboles logiques ou mathématiques), puis de les combiner entre elles (de fournir un nouvel arrangement de ces symboles), pour tout décrire avec soin, comme le font les Bourbakistes en mathématiques, lorsqu'ils combinent des structures mères pour élaborer les structures dont ils ont besoin. Une structure plus forte (composée d'un plus grand nombre de propriétés) s'obtient chez eux, en effet, « par combinaison en soumettant un ensemble d'éléments à deux structures à la fois (exemple la topologie algébrique) » (Piaget 2016 [1968], 25). Les théories de l'émergence laissent au contraire cette question en suspens : on y déclare que quelque chose de nouveau « émerge » de l'ancien, on ne sait trop comment. Elles font donc comme si de « l'absolument nouveau », de la nouveauté indescriptible scientifiquement, existait. Du moins, elles ont le tort de laisser cette possibilité ouverte (elles se bornent « à signaler qu'il y a là des problèmes »). Il faut au contraire rappeler fermement pour Piaget que la connaissance rationnelle ne doit pas se perdre dans la reconnaissance de savoirs « suprascientifiques ». Il est inutile de déclarer que des propriétés nouvelles *émergent* ou sont *créées*. Il suffit de dire plus raisonnablement qu'elles sont *construites*. L'une des critiques majeures que Piaget adresse à Foucault est tout à fait analogue.

« Autrement dit, le dernier mot d'une "archéologie" [foucauldienne] de la raison est que la raison se transforme sans raison et que ses structures apparaissent et disparaissent par mutations fortuites ou émergences momentanées, à la manière dont raisonnaient les biologistes avant le structuralisme cybernétique contemporain » (Piaget 2016 [1968], 117).

Piaget estime dans ce passage que l'archéologie foucauldienne reconduit implicitement une certaine forme d'émergentisme (« émergences momentanées »). Dans un tel cadre théorique, les structures émergent en effet spontanément (« sans raison ») et sont ensuite conservées pour leur utilité. Il y aurait une poussée incompréhensible de nouvelles structures, puis une sélection de ces dernières (« ses structures apparaissent et disparaissent par mutations fortuites (...) à la manière dont raisonnaient les biologistes »). Piaget reproche autrement dit à Foucault de perpétuer en sciences humaines un modèle biologique dépassé. Il n'y a pas d'un côté une production totalement aléatoire de nouvelles caractéristiques (une émergence de celles-là) et de l'autre un tri de ces caractéristiques par l'environnement (seules les plus adaptées survivent et se

propagent). En d'autres termes, il n'y a pas d'un côté des multiplicités créatives sans structures et de l'autre des structures de sélection. Tout est structure selon Piaget qui rejoint résolument, sur ce point, « le structuralisme cybernétique contemporain », c'est-à-dire la manière dont raisonnent les biologistes de son temps. La production de nouveautés (comme nous l'avons déjà expliqué plus haut) est tout autant l'œuvre de structures, que la conservation ou l'élimination par l'environnement de ces nouveautés. Toute mutation des gènes dépend effectivement de la rencontre entre une structure *interne* (productrice de la variation) et des structures *extérieures* à elle (conservant ou éliminant la variation). C'est tout aussi vrai pour la formation de nouvelles structures de pensée chez l'enfant.

« Les apprentissages cognitifs sont, eux aussi, soumis à de telles conditions et D. Bovet l'a prouvé chez les rats par une double analyse de certaines lignées génétiques et des possibilités bien différentes d'acquisitions sensori-motrices correspondant respectivement à ces diverses hérédités. » (Piaget 2016 [1968], 61).

C'est pour cette raison que Piaget (2016 [1968], 71-72) loue les travaux de Waddington ou de Dobzhansky et refuse obstinément toutes les théories qui ignorent ou négligent l'importance des facteurs *endogènes* structuraux (c'est-à-dire des règles *internes* à l'organisme limitant les recombinaisons possibles) : associationnisme et empirisme de Hume (Piaget, 2016 [1968], 16), béhaviorisme, lamarckisme (Piaget, 2016 [1968], 61-62), certaines théories antérieures de l'évolution (Piaget, 2016 [1968], 70).

En bref, les mécaniques sociohistoriques, évolutives et psychologiques sont analogues à un processus de *construction* de structures par des structures. Les structures sociohistoriques, biologiques et psychologiques résultent plus exactement de processus d'*assimilations réciproques*. C'est cette conception de la genèse que Piaget souhaite manifester introduire ici à toutes les échelles (sociohistorique, biologique, psychologique). Piaget désire montrer ainsi qu'il n'est pas indispensable d'obscurcir les processus de formation de nouveautés dans l'être. Il rend implicitement possible une métaphysique (au sens de Koyré) exclusivement scientifique. Celle-là n'a nul besoin de s'adjoindre une discipline extérieure (la métaphysique au sens de Piaget). La science *peut* tout à fait penser la *genèse* de tout phénomène dans son entièreté (contre Bergson) et *impose* même à tout esprit raisonnable de le faire (contre le positivisme logique et l'émergentisme scientifique).

Constructivisme plutôt qu'innéisme (Chomsky)

Il ne faut pas laisser la dimension novatrice de l'être à la métaphysique philosophique. Le concept de construction éclaire *scientifiquement* et suffisamment toute idée de genèse. Ce n'est pas d'ailleurs sa seule qualité. Il peut aussi éviter certaines conclusions scientifiques hâtives. Piaget ne reproche pas emblématiquement à Chomsky d'introduire dans l'être une dimension scientifiquement inintelligible. Il lui reproche plutôt d'adopter systématiquement, dans le domaine psychologique, une approche innéiste. Pour Piaget, Chomsky a tendance à considérer que toutes les structures intellectuelles humaines sont encodées dans le génome. Il n'y a donc pas au cours du développement humain assimilations réciproques de structure, mais simplement apparition programmée de structures. Piaget ne nie pas l'existence de certaines apparitions programmées, mais se demande s'il est indispensable de voir dans chaque nouvelle faculté l'expression d'un

groupe de gènes. Des phénomènes *nécessaires et universels* (qui se produisent à chaque fois chez n'importe quel être humain) n'ont pas forcément pour cause des facteurs génomiques. C'est l'autre grand mérite du concept de construction. Il permet de concevoir des apparitions nécessaires et universelles non programmées par les gènes. Comment y parvient-il ?

Redisons-le, toute construction de structures nouvelles n'est pas libre : elle subit conjointement de fortes contraintes structurales externes et internes (elle reste soumise d'un côté comme de l'autre à des *règles* déterminées, à des systèmes formalisables de transformation). C'est pourquoi elle prend parfois systématiquement le même chemin (l'intelligence logicomathématique humaine franchissant toujours un à un les mêmes stades de développement ; les organes d'une espèce se développant toujours dans un certain ordre ; etc.). Il n'existe dans certaines situations qu'une seule série de constructions structurales possibles : « l'assimilation réciproque invoquée à cet effet est un premier exemple de ces nouveautés, à la fois non prédéterminées et devenant cependant "nécessaires", qui caractérisent le développement des connaissances » (Piaget 2016 [1968], 16). Ce n'est pas parce qu'un phénomène psychologique se produit à chaque fois de la même manière qu'il est inné, c'est-à-dire commandé par le génome (contrairement à ce que suppose Chomsky). Toute genèse est aussi, en cet autre sens, une construction : elle fait avec les outils et les matériaux (internes et externes) dont elle dispose. Plus précisément, toutes les règles externes et internes en présence déterminent par avance l'ensemble des combinaisons de règles possibles et leur degré de probabilité ; le degré de probabilité d'une combinaison peut parfois être égal à 1 (quel que soit le moment et le lieu) et son actualisation devient alors inévitable chez tout être humain (nécessaire et universelle).

4. Le fond structural de l'être

Nous comprenons à présent à quel point Piaget s'efforce de redonner une place centrale aux *processus d'innovation* à toutes les échelles du vivant (sociohistorique, biologique, psychologique). En un sens non bergsonien, la pensée de Piaget reste une théorie de la *création*. Il s'agit pour elle d'expliquer essentiellement la formation *progressive* de nouveautés. Il ne faudrait donc pas percevoir dans la réhabilitation de la « fabrication » bergsonienne qu'opère Piaget une limite, mais plutôt un acte délibéré : Piaget souhaite développer une épistémologie *génétique*, c'est-à-dire une pensée *scientifique* de l'origine de la pensée scientifique, dans laquelle cette pensée n'est pas déjà formée ou donnée (comme dans le positivisme logique ou le platonisme ; voir Piaget 1967a, 105 et 18-19) mais se *crée* pas à pas. La tâche de l'épistémologue est alors de retracer son cheminement et d'en comprendre les conditions (internes et externes) ainsi que les accidents.

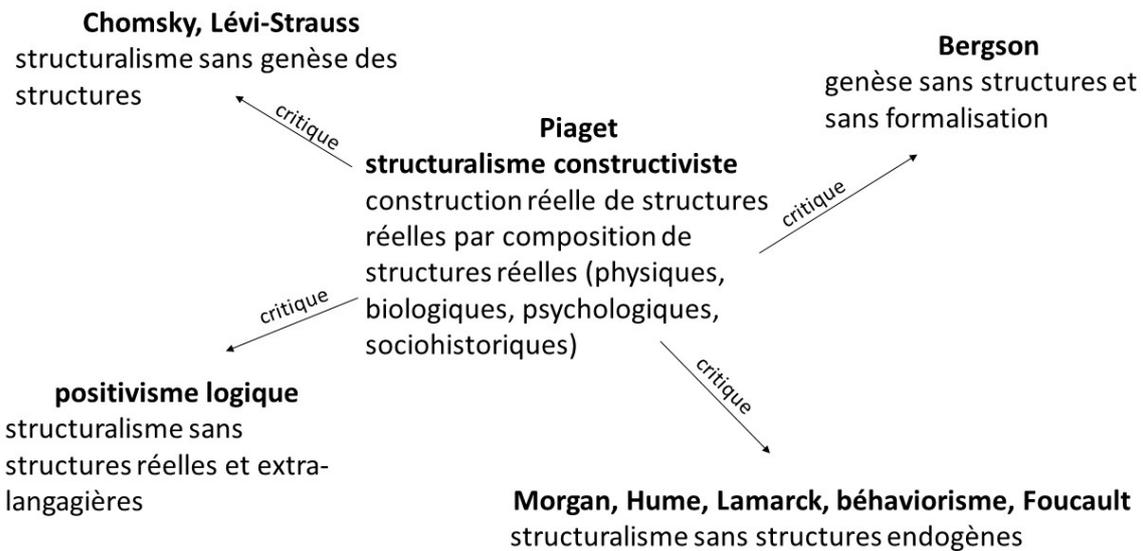


Figure 2 : la critique piagétienne de différentes conceptions emblématiques de son temps. Le caractère « réel » des structures piagésiennes est répété pour souligner qu'il s'agit bel et bien d'une métaphysique au sens de Koyré. Ce schéma résume les critiques présentées dans la cadre de cet article. Il est loin d'être exhaustif. À titre illustratif, Piaget reproche non seulement à Foucault de ne pas expliquer la formation des structures, mais d'omettre les données qui le réfuteraient, d'élaborer des thèses arbitraires et surtout de ne pas saisir que les structures doivent interagir avec d'autres pour exister et fonctionner, même à l'échelle historique (Piaget 2016 [1968], 116). Les critiques de Piaget couvrent, de fait, de multiples auteurs et sujets. Elles ne sont néanmoins qu'une manière pour lui, le plus souvent, de souligner le cadre dans lequel il aborde *scientifiquement* la *genèse* de la connaissance scientifique (ce cadre fondant son « épistémologie génétique ») : pour le dire brièvement, certains intellectuels n'abordent pas la question de la construction des structures ; d'autres le font d'une façon insuffisante d'un point de vue scientifique (absence de formalisation ou même de structures, non prise en compte de structures essentielles, examen incomplet des faits, etc.).

Dans un tel projet de recherche (Figure 2), le concept d'assimilation (ou d'équilibration) réciproque demeure le plus décisif. C'est lui qui fonde la possibilité de pouvoir scientifier tout processus créatif et ce, quelle que soit l'échelle (sociohistorique, psychologique, physiologique). C'est lui qui permet de modéliser la création de structures (structures restructurantes) et non plus seulement la création de variantes à partir d'une structurée donnée (structures structurantes). C'est lui qui offre les moyens à Piaget de dépasser théoriquement les structuralismes scientifiques chomskien et lévi-straussien qui se contentent d'assimiler les processus créatifs à des variations générées par une structure (à des structures structurantes). La métaphysique structuraliste piagésienne reste indubitablement aux prises avec son époque : elle se définit par toutes les solutions théoriques qu'elle espère apporter (concept d'assimilation réciproque, etc.), mais aussi par les problèmes de son temps (bergsonisme, positivisme logique, etc.) qu'elle s'efforce conceptuellement et explicitement de dépasser.

Il reste néanmoins un aspect de cette métaphysique à aborder : la question de la matière physique. Piaget considère que tout est structuré (l'effet de structures) ou restructuré

(l'effet d'assimilations réciproques de structures). Qu'est-ce que cela implique à l'échelle corpusculaire ?

Toute structure provient d'une assimilation réciproque. Il doit donc exister des structures physiques premières dont les assimilations réciproques, ainsi que les assimilations réciproques de leurs assimilations réciproques (et ainsi de suite), finissent par engendrer toutes les autres structures à toutes les échelles (physique, physiologique, psychologique, sociohistorique). Piaget n'a nul besoin de supposer autre chose que l'existence de structures physiques (monisme physicaliste) susceptibles de s'assimiler réciproquement : les structures sociohistoriques sont des représentations idéelles et sensibles déterminées produites par la psyché (leur essence est psychologique) ; mais les structures psychologiques sont encodées dans le cerveau (leur essence s'avère donc physiologique). Ce dernier se tisse de cellules (les neurones) tissées de molécules et ces dernières se composent en dernière instance de particules élémentaires en interaction (son essence est finalement physique). Tout se révèle, en son fond, de nature structurale et physique.

Les opérateurs

Il n'est donc pas surprenant que Piaget assimile tout objet physique à un « opérateur » (Piaget 2016 [1968], 37), c'est-à-dire à une structure physique, à un système matériel de transformations. Pour le dire autrement, tout objet est une action mécanique (non vivante) soumise à des règles invariables (ou lois), au même titre que n'importe quelle action organique ou psychique. Tout opérateur physique s'efforce d'imposer invariablement aux multiplicités qu'il rencontre un certain type de relations ; il reste toujours en cours d'équilibration. Piaget estime en effet que le physicien ne se contente pas de représenter la réalité. Comme il l'écrit, il la « modélise ». Cela signifie que le physicien confond délibérément la réalité et la manière dont il la représente ; il ne peut faire autrement que « projeter pour ainsi dire les opérations dans le réel en concevant les transformations physiques sur le modèle des transformations opératoires » (Piaget 1967b, 769).

Le problème est que « les systèmes opératoires du sujet comportent un nombre, souvent illimité, de transformations possibles, dont certaines seulement sont actualisées » (Piaget 1967b, 772). Nous ne réalisons pas tout ce que nous pouvons imaginer : l'enfant ne range pas, par ordre croissant, tout ce qui se trouve à sa portée, même s'il peut anticiper dans son imagination le résultat d'une telle intervention. Une structure psychique contient plus de possibilités de transformations qu'elle n'en effectue réellement et ces possibilités contribuent à la prise de décision : l'enfant imagine plusieurs manières de faire avant d'agir et même au fur et à mesure qu'il agit. « Or c'est bien ainsi que procède la pensée physique qui n'hésite pas, par exemple, pour faire la théorie d'un système en équilibre, à invoquer les vitesses ou travaux "virtuels" ainsi que leur somme algébrique » (Piaget 1967b, 771). Pour le dire autrement, le physicien ne peut réduire un « opérateur » à ce qu'il est en train de faire. Pour prédire son comportement, il doit imaginer que des opérations possibles accompagnent les opérations mesurables ; les mesures s'expliquent en effet par une « somme algébrique » (ou tout autre calcul) d'opérations possibles (« vitesse ou travaux "virtuels" »). « Il faut en plus que ces transformations ne demeurent pas formelles, mais soient appliquées au réel jusqu'à faire corps avec lui dans le détail même de la déduction [de l'explication] » (Piaget 1967b, 769). Le physicien se retrouve contraint d'attribuer des *possibilités* à l'être (en plus de ce qu'il manifeste). Il doit faire comme si un objet physique était un opérateur constitué d'opérations actuelles et

possibles. Sans cela, il ne pourrait comprendre pour quelle raison tel fait a plus de chance de s'actualiser.

La différence entre loi et modèle

Piaget rappelle néanmoins un peu plus loin qu'à l'échelle physique ces opérations possibles n'existent pas. « Dans un système physique, seuls existent les états ou transformations observables, ainsi que les liaisons du système rendant possibles certaines transformations et impossibles d'autres » (Piaget 1967b, 772). Les opérations possibles ne sont que des conventions commodes que le physicien doit imaginer. Le physicien se contente pour commencer de mesurer des faits et des relations invariantes entre ces faits. Pour le dire comme Piaget, il identifie des « lois ». En effet, « la loi comme telle en demeure à la constatation inductive » (Piaget 1967b, 768). Le physicien élabore ensuite des modélisations de la réalité (dans lesquelles apparaissent des « opérations possibles ») pour rendre compte de l'observation de ces lois (de ces faits et des relations qu'ils entretiennent invariablement). C'est le seul moyen dont il dispose pour comprendre ses observations. C'est pourquoi Piaget reproche ironiquement à Comte d'exclure de la science la modélisation. « Or, c'est à de tels modèles qu'en voulait surtout A. Comte, mais comme cette prescription l'a conduit à la condamnation célèbre de l'atomisme (etc.), le déroulement extérieur de l'histoire permet de juger de la valeur de cette interprétation épistémologique » (Piaget 1967b, 769). Les modèles sont des reconstructions *fictives* de la réalité (comme le considérait Comte). Ils n'en sont pas moins scientifiquement *nécessaires* (contre Comte).

Il ne faudrait pas confondre pour autant chez Piaget la subjectivité scientifique (le sujet « épistémique ») et ordinaire (le sujet « individuel »), ou encore les conventions nécessaires à toute connaissance rationnelle et celles qui lui font le plus généralement entrave. « Il ne s'agit point ici du sujet individuel dont les centrations déformeraient au contraire ces apports de l'expérience [scientifique] : il s'agit du sujet épistémique ou décentré » (Piaget 1967b, 777). Ces deux formes de subjectivité attribuent certes aux objets des caractéristiques qu'ils ne possèdent pas. Cependant, seules les caractéristiques produites par le sujet épistémique sont indispensables au déchiffrement scientifique de la réalité. Les autres ne sont au mieux que de grossières approximations de celle-là. La plupart du temps, la subjectivité ordinaire produit des représentations qui, attribuées à la réalité, se révèlent vagues ou inefficaces (incapables de prédictions aussi précises que celles que l'on trouve en sciences). Ces représentations subjectives peuvent même être des obstacles à la modélisation scientifique, comme le suggèrent les travaux de Bachelard aux yeux de Piaget (1967b, 775). En d'autres termes, il importe dans un premier temps de se délester des produits de cette subjectivité ordinaire (ou philosophique). Sinon, il se révèle difficile d'élaborer des représentations de la réalité scientifiquement pertinentes, autrement dit des groupes organisés d'« opérations possibles » susceptibles d'expliquer l'ordre observable, les *lois* mesurables. Les modèles ordinaires (ou philosophiques) ont en effet la fâcheuse tendance, selon Piaget, d'accaparer l'attention du physicien ainsi que de le conduire vers de faux problèmes ou résultats.

Un être entièrement physique et structural

Quel est dès lors le fond de l'être ? Qu'est-ce qu'une « structure » physique dans l'épistémologie piagétienne ? C'est en résumé un être qui possède une dimension réelle (ses lois apparentes) et une dimension fictive (les modèles scientifiques incorporés à la

réalité pour expliquer ces lois). Les effets réglés de la structure (les lois) existent, mais les modèles qui servent à se représenter ces règles n'existent pas. Cela implique que la structure n'est rien de plus dans la réalité que les effets réglés qu'elle manifeste. La formalisation des règles qui encadrent les structures physiques est *déjà* de la modélisation. Les modèles plus imagés de Broglie (Piaget 1967b, 773) ne font pas exception sur ce point : ils contribuent à la compréhension des phénomènes physiques, sans pour autant être autre chose qu'une fiction selon Piaget.

Synthétisons : premièrement, Piaget considère que le physicien se retrouve contraint de traiter les régularités (les relations invariantes) qu'il mesure entre les faits comme des propriétés intrinsèques de la réalité ; deuxièmement, il admet toutefois que les modélisations (mathématiques ou imagées) de ces régularités ne sont que des fictions subjectives, des *constructions* du sujet-physicien ; troisièmement, il ne reconnaît pas pour autant la rationalité des fictions ordinaires ou même philosophiques (seules les fictions scientifiques ont le droit de citer). Il s'avère uniquement raisonnable de bâtir scientifiquement une métaphysique de la matière (de tout réduire à des structures physiques, à des « opérateurs ») à l'aide de modèles mathématiques ou imagés. Cela ne veut pas dire que cette métaphysique structuraliste *modélisatrice* engendre une représentation fidèle de la réalité ; elle n'est qu'une fiction produite par la subjectivité épistémique humaine ; cela signifie qu'elle est la seule métaphysique acceptable par un esprit rationnel (le physicien ne pouvant faire autrement que de projeter illusoirement ses modèles dans la réalité, contrairement à ce que Comte croyait).

Cette métaphysique structuraliste dans laquelle les structures sont modélisables scientifiquement ne reste néanmoins qu'une étape ou une concession faite au physicien. D'un point de vue plus épistémologique, Piaget ne reconnaît en dernière instance que l'existence de relations invariantes entre les faits. Ces relations invariantes constituent par voie de conséquence (même si Piaget ne l'écrit pas) de nouvelles sortes de structures (toute relation invariante formant un système de transformations, voire plus haut). Celles-là ont effectivement pour particularité d'irréaliser leurs modélisations. Elles sont des structures *réelles* dont les règles ne peuvent être modélisées (mathématiquement ou imaginativement). Est-ce que cela implique qu'elles sont à jamais informulables ? Piaget est-il en train de reconduire, sans l'avouer, une métaphysique de l'indicible ?

Il n'en est rien. Piaget ne doute certes pas de l'inexistence des modèles scientifiques (et encore moins de l'inexistence des modèles philosophiques ou ordinaires). Il défend bien au contraire la thèse selon laquelle ces modèles ne sont que des œuvres de la subjectivité épistémique (contrainte de les générer pour comprendre les phénomènes). Sur cette question, sa position s'avère par conséquent bien plus *idéaliste* (les modèles sont réellement des fictions produites par l'être humain) que *sceptique* (nous ne savons pas si les modèles sont des fictions). Il reste néanmoins un ensemble *réel* d'observations *scientifiquement formulables* et donc *dicibles* dans un langage mathématique : les faits et les relations invariables qu'ils entretiennent. Piaget rejette très explicitement la thèse heideggérienne selon laquelle « la Science manque l'être » (Piaget 1992 [1965], 62). Les modélisations scientifiques ne coïncident pas avec la réalité, mais les mesures scientifiques y parviennent. La matière physique est donc tout à fait *mathématiquement descriptible* et composée *réellement* de structures. Ce n'est pas parce que Piaget refuse de conférer une réalité à *certaines* représentations scientifiques (les modèles) qu'il le refuse à *toutes* (les lois). Piaget tapisse donc bel et bien le fond de l'être d'un ensemble de structures physiques (si on entend par là des lois et non des modèles). Des structures physiques plus complexes peuvent dès lors naître de l'assimilation réciproque de ces

structures physiques premières mathématiquement dicibles (et même de l'assimilation réciproque de ces premières assimilations réciproques et ainsi de suite). Dans certaines conditions, ce processus d'assimilation réciproque finit même par engendrer des structures biologiques, puis psychologiques, etc. Dans la métaphysique piagétienne, toute production de propriétés nouvelles n'est qu'assimilation (ou équilibration) réciproque de structures physiques (monisme physicaliste, structuraliste et constructiviste).

Conclusion

Retraçons brièvement notre parcours. Premièrement, toute structure est une action qui impose aux multiplicités qu'elle rencontre d'entretenir invariablement certaines relations ; tout effet est l'œuvre d'une structure (production de variantes) ou d'une assimilation réciproque de structures (production de structures) ; toute « construction » est une assimilation (ou équilibration) réciproque de structures et peut être décrite mathématiquement par l'intermédiaire d'un système de transformations (par la description formelle d'un ensemble ordonné de règles).

Deuxièmement, le constructivisme s'oppose radicalement et explicitement au bergsonisme et ne le reconduit en rien ; il n'est pas acceptable pour Piaget de conférer à la dimension novatrice de l'être un aspect un tant soit peu mystérieux ou miraculeux ; rien n'émerge *ex nihilo* (contre Bergson, mais aussi Morgan et Foucault).

Troisièmement, il n'est pas indispensable d'adopter une perspective innéiste (Chomsky) chaque fois que des facultés apparaissent systématiquement et identiquement (de la même manière, au même moment, quel que soit l'individu) ; une construction peut être inévitable sans être programmée par le génome (à titre d'illustration, voir Miravete 2019, 11-16).

Quatrièmement, les *modélisations* structuralistes sont des fictions, mais les lois structurales et physiques ne le sont pas ; la matière physique peut tout à fait *construire* des propriétés nouvelles par endroits et prêter ainsi des caractéristiques spécifiques aux êtres vivants. Il s'avère donc possible d'être tout à la fois moniste (tout est fait d'une seule et même chose), physicaliste (tout est fait de matière), structuraliste (tout est fait *par* des structures ; tout est fait *de* structures), dynamiste (les structures sont loin d'être statiques ou éternelles ; elles se décomposent et se recomposent continuellement), holiste (la composition de structures engendre à l'échelle supérieure des propriétés inédites comme l'illustre la Figure 1 ; les structures physiologiques n'ont donc pas les mêmes caractéristiques que les structures physiques ; chaque strate est spécifique) et formaliste (toute construction peut se décrire au moyen des mathématiques). C'est sans aucun doute la marque de la métaphysique piagétienne de parvenir à faire tenir ensemble toutes ces perspectives, grâce au concept structuraliste mathématisable de *construction*.

La pensée piagétienne s'inscrit donc parfaitement et surtout délibérément dans cette « nouvelle conception *théorique* ou plutôt *métaphysique* de la nature » qui est apparue au XVII^e siècle selon Koyré. Il ne s'agit pas pour Piaget de renoncer à toute métaphysique, mais plutôt à toute métaphysique non scientifique (philosophique, religieuse, etc.). La philosophie conserve alors uniquement la tâche de penser la dimension éthique ou morale de l'existence (Fédi 2008).

Il reste à se demander si cette métaphysique structuraliste est demeurée dans l'esprit de Piaget jusqu'à la fin de sa vie. Durant les années 70, Piaget commence à introduire progressivement la théorie des catégories dans ses recherches. Cette dernière diffère des travaux bourbakistes ensemblistes qui l'avaient jusque-là inspiré. Est-ce que le concept de construction (tout à fait conforme à la manière dont les structures-filles s'élaborent en

théorie des ensembles par assimilation réciproque de structures-mères, Piaget 2016 [1968], 23-25) résiste à l'intégration de cette nouvelle théorie mathématique ? Est-ce que cela entraîne une mutation radicale du principal concept de sa métaphysique ? Répondre à ces questions nécessiterait un autre article.

Bibliographie

- Alloa E. et During E., *Choses en soi. Métaphysique du réalisme*, Paris, PUF, 2018.
- Azouvi F., *La gloire de Bergson*, Paris, Gallimard, 2007.
- Bergson H., *L'évolution créatrice*, Paris, PUF, 2019 [1907].
- Bergson H., *Durée et simultanéité*, Paris, PUF, 2009 [1922].
- Brunschvicg L., *L'expérience humaine et la causalité physique*, Paris, Alcan, 1922.
- Fédi L., *Piaget et la conscience morale*, Paris, PUF, 2008.
- Jacob P., *L'empirisme logique*, Paris, Les éditions de minuit, 1980.
- Lakatos I., *Histoire et méthodologie des sciences*, Paris, PUF, 1994 [1963-1976].
- Künstler R. et Tiercelin C., *Métaphysique et Sciences. Nouveaux problèmes*, Paris, Hermann, 2022.
- Meyerson E., *Identité et réalité*, Paris, Alcan, 1908.
- Miravete S., « La genèse et la manifestation des structures d'un point de vue cognitiviste et (post-)structuraliste », *Appareil* [En ligne], 2019.
- Montebello P., *L'autre métaphysique*, Dijon, Presses du réel, 2015.
- Montebello P., *Métaphysiques cosmomorphes*, Dijon, Presses du réel, 2015.
- Piaget J., *La filiation des structures, Études d'épistémologie génétique XV*, Paris, PUF, 1963.
- Piaget J., *Sagesse et illusions de la philosophie*, Paris, PUF, 1992 [1965].
- Piaget J., « Nature et méthodes de l'épistémologie », in J. Piaget (éd.), *Logique et connaissance scientifique*, Paris, Gallimard, 1967a.
- Piaget J., « Les relations entre le sujet et l'objet dans la connaissance physique », in J. Piaget (éd.), *Logique et connaissance scientifique*, Paris, Gallimard, 1967b.
- Piaget J., *Le structuralisme*, Paris, PUF, 2016 [1968].
- Piaget J., *L'épistémologie génétique*, Paris, PUF, 2005 [1970].
- Popper K., *La Logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot, 1973.
- Quine W.V.O., *Du point de vue logique*, Paris, Vrin, 2003 [1953].
- Wittgenstein L., *Tractatus logico-philosophicus*, Paris, Flammarion, 2021 [1921].