

## **5.1 Pourquoi tant de critiques à l'œuvre de Piaget ?**

Jacques Montangero

### **DIVERSES CATEGORIES D'ASPECTS CRITIQUES DANS L'ŒUVRE DE PIAGET**

Il arrivait à Piaget de dire, non sans une pointe de coquetterie, qu'il était probablement l'auteur scientifique le plus critiqué. La quantité de textes critiques, il est vrai, reflète généralement la notoriété d'un auteur et souvent son originalité. Il n'empêche que les nombreuses mises en cause dont le travail du chercheur suisse a été l'objet peuvent mettre en question l'intérêt même qu'il y aurait à prendre connaissance de son œuvre. Avant de tenter d'expliquer l'origine de ces critiques, ce qui permet de poser la question de leur validité, nous aimerions passer en revue les différents aspects des travaux piagétien qui ont été soumis à une appréciation négative. Cette revue n'a aucune prétention à l'exhaustivité : elle se bornera à distinguer quelques larges catégories d'aspects critiqués, en donnant ici ou là un exemple d'auteur dont les prises de positions à propos de l'œuvre de Piaget illustrent une catégorie distinguée. Souvent, d'ailleurs, un même auteur a émis une série de critiques qui entrent dans plus d'une de ces catégories. Pour une excellente recension récente détaillée des critiques faites à Piaget, on se reportera à l'article de Lourenço et Machado (1996) ou aux volumes présentés par Smith (1996).

#### **La méthode**

La mise en cause qui nous paraît la plus fondamentale concerne la méthodologie de Piaget. En effet, quand on a réussi à jeter le doute sur la rigueur scientifique d'un auteur, tous ses résultats peuvent sembler contestables. Or la méthode de Piaget a été mise en question, principalement à cause de l'aspect ouvert du questionnement des sujets et de l'absence de statistiques dans la présentation des résultats. Le comble est évidemment atteint par la théorie piagétienne du développement cognitif du nourrisson, fondée sur l'observation de trois enfants seulement, et pis encore les propres enfants de l'auteur. Pourtant lorsqu'on a voulu tester la généralité de ces résultats sur des cohortes de bébés français, canadiens, africains, etc., on a retrouvé des conduites identiques, dans la même succession et à des âges très voisins. On pourrait peut-être tirer de cette constatation la conclusion suivante : la quantité et l'acuité des observations sur un nombre limité de sujets peuvent amener plus de découvertes, et des résultats tout aussi valides que des observations limitées effectuées sur de très nombreux sujets.

D'ailleurs, il ne s'agit là que de la différence et de la complémentarité bien connues et toujours actuelles dans la littérature

psychologique entre « les études de cas » et les études expérimentales. Les premières présentent le plus souvent un suivi longitudinal prolongé sur un petit nombre de sujets et des conduites très proches du fonctionnement naturel. Les études expérimentales concernent en général un nombre plus étendu de sujets, observés une seule fois dans des situations cibles qui peuvent être éloignées de celles où l'enfant déploie normalement son activité. Dans certains domaines, comme celui de la psycholinguistique développementale, l'étude approfondie de quelques sujets est toujours très valorisée. Elle fournit une source incomparable pour comprendre les processus d'acquisition et les différences interindividuelles, et ses résultats constituent un point de départ pour la formulation d'hypothèses à vérifier expérimentalement.

Il faut ajouter que Piaget observait et expérimentait toujours sur la base d'hypothèses fondées sur une théorie riche et profonde. De notre point de vue, l'immense majorité des données d'expériences piagésiennes constitue un ensemble d'évidences expérimentales. Ainsi en est-il, par exemple, de la transformation qualitative du raisonnement avec le développement, observée dans de nombreux domaines. Parfois, cependant, Piaget a attribué une portée générale à des observations dont la généralité reste à être vérifiée. C'est le cas en particulier de certaines conduites intermédiaires menant à la maîtrise d'un raisonnement, qui coexistent peut-être avec des cheminements différents. De plus, on doit distinguer des données expérimentales les hypothèses explicatives de Piaget, dont certaines demandent encore à être validées ou reposent sur des concepts peu opérationnels. Pour conclure ce point, on peut remarquer que la méthodologie piagésienne tire l'optimum d'un sujet face à un problème, met à l'épreuve les réponses obtenues et favorise les observations nouvelles. Elle s'est révélée comme un merveilleux outil d'exploration et a mis en lumière d'innombrables faits ayant échappé jusque là aux observateurs de l'enfance.

#### **La chronologie des faits**

Au niveau des faits découverts par Piaget et son équipe, ils sont mis en doute par de nombreux auteurs. Mais, à y regarder de près, ce sont moins les faits eux-mêmes que les conclusions tirées quant à leur chronologie qui sont contestées. Des générations de psychologues se sont fait une réputation en s'efforçant de démontrer que les compétences étudiées par Piaget étaient plus précoces ou plus tardives que n'affirmait l'auteur : la notion d'objet permanent serait innée (Spelke, 1991) ou pour le moins présente à 5 mois (Baillargeon, 1987), le concept de nombre existerait chez le nourrisson (Wynn, 1992), l'enfant de trois à cinq ans saurait parfaitement raisonner sur les relations causales (Bullock & Gelman, 1982) ou sur le temps (Levin, 1977), etc. En revanche d'autres capacités apparaîtraient plus tardivement que ne le prétend Piaget, par exemple la quantification de l'inclusion des classes (Bideaud & Houdé 1987), la distinction entre vitesse linéaire et vitesse angulaire (Levin, 1983) ou bon nombre de raisonnements formels.

Principalement chez les auteurs qui insistent sur le caractère précoce des compétences, les conclusions sont fondées sur des tâches expérimentales très différentes de celles de Piaget. Peut-on, avec des problèmes différents, tester la présence de compétences identiques ? On peut en douter. Par exemple les expériences sur la permanence précoce de l'objet ne portent pas sur les coordinations d'actions tenant compte de la localisation d'un objet disparu à la vue, mais elles portent sur l'anticipation perceptive de la poursuite ou de l'arrêt d'un mouvement. Ces résultats expérimentaux sont extrêmement intéressants, ils apportent du nouveau, et peuvent d'ailleurs être intégrés par la théorie piagétienne, en termes de connaissances antérieures aux connaissances sensori-motrices, sur un plan essentiellement perceptif qui ne peut être transposé sans autre sur le plan des actions.

Ce qui apporterait une contribution fondamentale à cette polémique serait une analyse approfondie des capacités sous-jacentes aux différents types de comportement observés. Ainsi pour Piaget la permanence de l'objet implique de pouvoir se représenter un objet qui existe indépendamment de l'activité propre et qui a, ou peut avoir, des relations avec d'autres objets extérieurs à soi. Piaget est prêt à attribuer à l'enfant cette notion quand celui-ci est capable de retrouver un objet disparu, montrant ainsi la capacité de coordonner la représentation d'un but avec les moyens de l'atteindre. Cette capacité est bien plus complexe que la simple représentation mentale d'un événement qui vient d'être vu. Elle est aussi plus sûrement interprétable que les conduites montrant des différences de temps de fixation visuelle entre certaines situations (voir d'ailleurs à ce sujet la controverse actuelle sur l'interprétation de ces résultats dans le numéro thématique de *Infancy*, 2000).

Au niveau des capacités de raisonnement de l'enfant, les situations expérimentales qui veulent montrer leur apparition précoce requièrent souvent un traitement nettement plus simple que celui mis en évidence par Piaget. Par exemple, l'apparente transitivité logique que Bryant et Trabasso (1971) faisaient résulter d'un apprentissage n'est pas une déduction à partir de relations (égal à, plus grand que) mais s'appuie sur la localisation des éléments et une probable comparaison en termes absolus (Lourenço & Machado, 1996). Ou encore la « logique du temps » que Levin (1977) observe chez les enfants de 5 ans n'exige pas, contrairement à celle que Piaget trouve au niveau des opérations concrètes, de mettre en relation à la fois les ordres de succession initiaux et les ordres terminaux lors de la comparaison de deux événements partiellement synchrones. En bref, les auteurs qui veulent démontrer des compétences précoces ne font pas la distinction entre jugements fondés sur la perception, ou des liaisons deux à deux ou des notions absolues (accessibles au niveau préopérateur) et la logique opératoire évaluée par Piaget.

### Les explications

C'est l'interprétation des conduites qui a naturellement subi le feu le plus nourri des critiques de Piaget. Plutôt que d'admettre derrière le comportement observable des organisations ou processus inobservables aussi complexes que les structures opératoires, l'assimilation réciproque ou l'abstraction réfléchissante, certains auteurs préfèrent y voir l'œuvre d'une augmentation des capacités de mémoire ou de la vitesse de traitement de l'information, ou à la rigueur un progrès des capacités attentionnelles du sujet. Plus récemment, l'accent a été mis sur l'accroissement des capacités d'inhibition, réduisant ainsi la démarche cognitive à la simplicité binaire des neurones, activés ou inhibés. Une telle analyse suscite actuellement beaucoup plus d'intérêt que la recherche, dans le sillage de Piaget, des formes d'organisation de plus en plus efficaces qui peuvent s'activer avec le développement. On peut se demander pourquoi il y a une telle répugnance, dans la psychologie du développement non piagétienne, à admettre que l'évolution cognitive puisse engendrer des systèmes de traitement plus complexes et nécessite des processus internes qui sont eux-mêmes d'une complexité certaine. Une telle vision n'est d'ailleurs pas en opposition avec les explications mentionnées ci-dessus : il s'agit de niveaux d'analyse et de types d'explications différents, l'une n'excluant pas l'autre. En effet, un accroissement des capacités de mémoire, de traitement et d'inhibition peut bien avoir lieu et peut être considéré non seulement comme compatible mais aussi comme une des conditions matérielles des réorganisations cognitives conçues par la théorie de Piaget.

Plus généralement, divers critiques ont signalé, à la suite de Brainerd (1978), la faiblesse explicative de la théorie de Piaget. Tout d'abord, la théorie ne rend pas compte des variations interindividuelles, en décrivant le développement de l'enfant comme un processus universel (Case, 1992), les sujets de Piaget n'ayant « ni classe sociale, sexe, nationalité, culture ou personnalité » (Murray, 1983). Cette critique méconnaît la visée de Piaget, qui est précisément de dégager, au-delà des différences individuelles, les étapes et processus nécessaires dans la construction d'un savoir rationnel. Même quand ils ne s'intéressent pas à une psychologie différentielle, les critiques mettent en doute la valeur explicative des concepts et processus piagétiens, parce que, comme le soulignent Lourenço et Machado, ces concepts ne peuvent être traités comme des variables indépendantes. En d'autres termes, une structure ou l'équilibration majorante qui y mène ne « causent » pas le comportement observé. Bon nombre de critiques proposent précisément de remplacer les concepts piagétiens par une référence à un facteur tel que la maturation d'un lobe du cerveau ou l'utilisation d'un outil culturel. Mais nous entrons ici dans la catégorie suivante de critiques.

### **Le constructivisme**

Ces réserves en effet entrent dans une catégorie très représentée, qui consiste à reprocher le manque d'intérêt de Piaget pour un facteur qui semble, aux yeux de ces critiques, suffire à expliquer le développement cognitif. Si pour les uns ce facteur est d'ordre biologique (maturation du système nerveux central), pour beaucoup d'autres il s'agit du facteur social. Cette critique, débütée par Vygotsky dans les années trente, a été reprise sous des formes diverses par Wallon en 1947, puis Bruner (1966) et enfin une myriade d'auteurs contemporains. Il faut admettre que le nourrisson est en général décrit par Piaget comme interagissant avec le monde des choses, comme si son principal objet d'intérêt et soutien ne résidait pas dans les êtres humains. Le bébé piagétien est donc étudié comme un savant en herbe qui cherche à comprendre son milieu physique. Quant à la mise en place des raisonnements logiques, elle est analysée dans les termes des opérations effectuées par le sujet sans que le rôle d'autrui ne soit souligné, à part dans les études publiées par Piaget entre 1923 et 1932. On peut rétorquer à ces critiques que la dimension sociale joue indiscutablement un rôle dans la théorie piagétienne du développement cognitif (voir à ce sujet ci-dessus, la section 3.2). On peut aussi rappeler qu'un processus interne comme celui de l'équilibration est défini par Piaget comme ayant pour but d'équilibrer les apports des différents facteurs, y compris celui de nature sociale. Mais le fond de la question est l'incompréhension et le rejet que suscite la position constructiviste, parce qu'elle refuse d'accorder une place prépondérante à des facteurs extrinsèques à la connaissance, qu'ils soient externes ou internes.

### **Les raisons des critiques**

Il faut d'abord bien préciser qu'à nos yeux l'œuvre de Piaget, en tant que vaste système sans cesse élargi et toujours en exploration, n'est pas au-dessus de toute critique. Mais comme bien d'autres avant nous l'ont fait remarquer, il faut distinguer les critiques faites d'un point de vue externe, ne partageant ni même ne reconnaissant les buts de Piaget, des critiques internes à la perspective de la psychologie génétique. Nous distinguerons trois sortes de raisons des critiques externes (la valorisation du quantitatif, la méconnaissance de la théorie ou de ses objectifs et la divergence idéologique) et terminerons sur quelques critiques internes.

### **La survalorisation du quantitatif**

Assez curieusement, la plupart des psychologues de la cognition, qui ont pourtant choisi un objet d'étude immatériel, non observable directement et complexe, ne sont convaincus de faire un travail scientifique que s'il repose sur des phénomènes matériels et mesurables, avec des conclusions fondées sur des quantités chiffrées. Il semblerait que pour eux, seuls des phénomènes simples, des variables quantifiables ou observables paraissent accessibles à la démarche scientifique, d'où l'intérêt pour des explications en termes de vitesse de traitement, connexions neuronales, etc. Cette préoccupation est peut-être provoquée par la crainte de se voir ranger dans les « sciences molles » si l'on procède à des analyses qualitatives. Elle explique les critiques faites à la méthode de Piaget pour la place qu'elle donne à l'échange verbal avec le sujet et pour son absence de statistiques. De plus, comme il est rappelé ci-dessus, une explication doit pour ces auteurs mettre le doigt sur une variable indépendante qui est censée causer le développement ou la conduite, ces derniers étant conçus comme des variables dépendantes. On est là dans un système de causalité linéaire, tout à fait inapte, à nos yeux, à rendre compte des interactions qui sont le propre du vivant et donc du psychologique et qui se fondent sur une causalité circulaire. Cette survalorisation du quantitatif doublée d'une recherche d'explication déterministe est à l'origine du reproche selon lequel les concepts piagétiens ne sont pas explicatifs.

### **La méconnaissance de la théorie ou de ses objectifs**

Tout un ensemble de jugements négatifs sur la théorie piagétienne s'explique par le peu de connaissance que leurs auteurs ont de cette théorie. Ces critiques sont peu intéressantes et nous n'en donnerons qu'un exemple. C'est l'affirmation selon laquelle la théorie de Piaget s'écroule parce qu'il existe des décalages horizontaux (voir la section 3.3) et qu'en conséquence toutes les conduites d'un même enfant ne peuvent se ranger dans un même niveau (par exemple Brainerd, 1978). D'autres critiques, qui peuvent être plus fondées tant qu'on adopte un point de vue externe à la théorie, sont suscitées par l'absence de prise en compte des objectifs de la psychologie génétique. C'est le cas des objections faites au caractère universel du développement cognitif vu par Piaget. Il est certes non seulement légitime, mais nécessaire d'étudier les variations introduites par des différences culturelles ou individuelles. Mais une telle étude n'a pas sa place dans la démarche de Piaget, qui vise à définir les processus et les étapes indispensables – quelles que soient les particularités individuelles et les influences culturelles – pour parvenir à un raisonnement logique. De même, dans le sillage de la psychologie soviétique, divers auteurs ont souligné le rôle, indiscutable, de l'appropriation d'outils culturels dans la formation des connaissances. Tel n'est pas l'objet d'étude de Piaget, qui analyse les choses à un autre niveau, en termes des processus et organisations qui permettent ou non de s'approprier ces instruments.

Enfin on s'est étonné du peu de cas qu'il est fait dans les travaux piagétiens des facteurs de milieu en général : le rôle de l'accommodation, du langage, de la découverte des régularités physiques. Ce rôle est minimisé par Piaget parce que celui-ci a pour but d'expliquer comment la pensée peut être normative, comment des règles de logique s'avèrent nécessaires, et ne peuvent donc être tirées de constats.

### **Les divergences épistémologiques**

A notre avis, une grande partie des mises en question de la chronologie des acquisitions, de l'interprétation des données et du rôle assigné aux facteurs externes dans la théorie de Piaget dérive d'une divergence de position épistémologique (ou gnoséologique). Si l'on estime que le développement cognitif est essentiellement dû aux apports culturels et à l'aide fournie par autrui, on trouvera naturellement peu d'intérêt à suivre les analyses complexes et abstraites que Piaget fait des coordinations de schèmes ou compositions réversibles d'opérations mentales grâce à des autorégulations en général inobservables directement. Si, d'un autre côté, on est convaincu que les capacités cognitives sont inhérentes à l'esprit humain et ne se manifestent que grâce à des progrès de facteurs de performance tels que la mémoire, le langage, etc., ou si l'on estime que les transformations cognitives résultent essentiellement de processus neurobiologiques, on trouvera superflues ou erronées les analyses piagésiennes.

On peut s'étonner que le point de vue constructiviste soit adopté par un si petit nombre d'auteurs. A première vue le constructivisme ne devrait-il pas être la doctrine du monde la mieux partagée, étant donné qu'elle est une voie médiane, synthétique, moins réductrice que les perspectives innéistes ou empiristes dont elle intègre plusieurs aspects ? Peut-être le rejet de cette position interactionniste tient-il au fait que les spécialistes des sciences cognitives se rangent dans deux catégories principales. Soit ils estiment de leur devoir de mettre le doigt sur ce qui peut aider à accroître les ressources cognitives ou remédier à leurs lacunes, d'où l'importance assignée à des facteurs de milieu, et en particulier sociaux. Soit ils envisagent la connaissance comme une réalisation de remarquables capacités innées du cerveau et de l'esprit, et conçoivent leur tâche comme la mise en évidence de ces capacités. C'est donc en définitive une position non dénuée d'idéologie qui influe sur les intérêts et jugements des auteurs (y compris ceux de Piaget, bien entendu).

### **Les critiques « internes »**

Dans l'optique d'une psychologie constructiviste, on peut accorder crédit à plusieurs critiques qui ont été faites aux travaux de Piaget. On ne peut nier, par exemple, qu'il existe dans ces travaux une certaine sous-estimation d'aspects comme le langage ou l'abstraction empirique; mais on sait que cette façon de relativiser l'importance de certains facteurs de milieu, que Piaget reconnaît comme indispensables par ailleurs, tient aussi à la nécessité de



combattre le contexte scientifique, longtemps empiriste dans son écrasante majorité du vivant de l'auteur. On peut aussi déplorer que la pensée du jeune enfant soit caractérisée d'une manière surtout négative. Il est vrai que Piaget a souligné l'extraordinaire apport de la fonction de représentation à la connaissance, dès la deuxième année de vie, et que ses ouvrages montrent que les enfants de 4 à 5 ans font des inférences, ont des théories sur le monde et manifestent une vive activité intellectuelle. Cependant la période préopératoire est essentiellement décrite par ses manques et on pourrait souhaiter définir les organisations sur lesquelles repose la pensée à ce niveau (en exploitant ou non l'idée de fonction constituante très temporairement mise en avant par Piaget).

Par ailleurs, étant donné leurs objectifs, les recherches piagétienne ont laissé de côté des aspects qu'il a paru indispensable d'aborder, même aux chercheurs de Genève les plus proches de Piaget. Par exemple, Inhelder, Cellérier et leurs collaborateurs ont étudié la mise en œuvre des compétences générales par des stratégies particulières adaptées à un but défini (Cellérier et Inhelder, 1992). Quant à nous, il nous semble qu'une analyse des conduites en termes de structures très globales ne suffit pas, du moment que l'étude de la cognition ne se borne pas aujourd'hui à expliquer la nécessité logique et ses bases les plus fondamentales. Il paraît opportun de compléter la démarche structuraliste de Piaget par une analyse au niveau des inférences du sujet sur des aspects significatifs pour lui, comme nous l'avons proposé en 1980 et tenté de mettre en pratique dans des recherches sur le temps (Montangero 1983; 1996). Notons d'ailleurs qu'il arrivait déjà à Piaget d'analyser ce niveau, mais de manière non systématique.

D'autres critiques internes ont été faites par Piaget lui-même, dans ses derniers ouvrages. Le modèle d'équilibration de 1975 est destiné à remplacer le premier modèle de 1957 jugé insuffisant par l'auteur. De même, Piaget aborde avec Garcia la question d'une logique des significations parce qu'il admet des lacunes à sa définition de la logique opératoire. Pour terminer ces exemples de réserves faites d'un point de vue interne à la théorie, nous signalerons qu'à nos yeux les derniers ouvrages de Piaget nous paraissent avoir été rédigés trop à la hâte, bien qu'ils fourmillent d'idées intéressantes et nouvelles.

A vrai dire, Piaget lui-même savait très bien que sa théorie n'allait pas perdurer telle quelle et que les recherches futures identifieraient des aspects à abandonner, ou modifier et des lacunes à combler (Piaget, 1987). Ce qui paraît indiscutable, c'est que toute réflexion sur les traits généraux de la théorie ou sur certaines études particulières, se révèle aujourd'hui encore d'un pouvoir heuristique remarquable. En dépit de ou à cause des interrogations qu'elle suscite, l'œuvre de Piaget, parce qu'elle cherche à synthétiser tant de perspectives diverses et parce qu'elle foisonne de faits et d'idées, a le don de faire naître des hypothèses ou de nouvelles directions de recherche. Et telle qu'elle est, elle fournit aussi un cadre explicatif



particulièrement large et nombre de repères utiles pour les sciences cognitives.



## 5.2 Commentaire

Marc Richelle

Montangero rappelle que le nombre et la virulence des critiques sont souvent à la mesure de la notoriété - mais bien sûr la notoriété n'est pas en elle-même une garantie de vérité. Il note aussi l'effet paradoxal de critiques trop fournies : elles dissuadent de lire l'œuvre, et donc de se faire une opinion sur le bien fondé des critiques. Cette élimination de seconde main est évidemment la meilleure récompense que puissent espérer les auteurs des critiques, et les encouragent à formuler des critiques d'autant plus vives et moins fondées qu'elles écartent mieux les lecteurs des textes originaux. Piaget ne serait pas le seul grand psychologue victime de cette stratégie : beaucoup de gens ne connaissent le *Verbal Behavior* de Skinner que sur la foi de la critique de Chomsky, ravageuse mais si loin de l'œuvre critiquée qu'on peut se demander si lui-même l'avait vraiment lue. On pourrait multiplier les exemples.

Il est donc important d'évaluer la validité des objections. Montangero en fait une synthèse très lucide, en distinguant celles qui concernent respectivement la méthode de recueil des faits, la chronologie des stades, l'explication du développement, et enfin la théorie générale. Certaines de ces objections n'entament guère l'essentiel des observations empiriques ou des interprétations théoriques. Ainsi de la fameuse confusion, par un chercheur américain, du langage égocentrique avec les propositions commençant par Je ou Moi, ou du reproche de ne pas réunir des échantillons statistiquement suffisants - un reproche qui a perdu beaucoup de sa vigueur depuis que les psychologues n'ont plus honte de faire des expériences à cas unique et des plans quasi-expérimentaux. D'autres objections sont beaucoup plus solides et fondamentales, notamment celles qui dénoncent la négligence des facteurs sociaux dans le développement et la négligence des variations interindividuelles, qu'elles soient d'origine biologique ou culturelle. Les premières mettent le doigt sur une limitation majeure de l'œuvre de Piaget, qui présente les conquêtes cognitives du sujet humain comme acquises dans une interaction avec l'univers physique, alors que l'évidence impose de prendre en considération les interactions sociales, de toute manière impossibles à éluder dès l'entrée en scène du langage. C'est d'ailleurs sans doute à cause de ce parti pris d'ignorer le social que Piaget a si longtemps laissé dans le flou la part du langage dans le développement, et n'a pu échapper à quelque malaise lorsque le renouveau de la psycholinguistique l'a interpellé sur ce point. En prêtant flanc à cette catégorie de critiques, la théorie de Piaget a indirectement stimulé la recherche sur le rôle du facteur social, avec le succès que l'on sait.

Les objections de la seconde catégorie reprochent à Piaget d'avoir construit un sujet idéal et universel, prétendant capter la nature humaine dans son essence, au mépris des innombrables variations de tous ordres. Piaget s'en défendait en se disant intéressé par le sujet épistémique, non par le sujet psychologique, un argument un peu surprenant de la part de quelqu'un qui avait fait le choix de mener ses recherches en psychologue, en dépit de la coquetterie qu'il mettait à refuser ce titre pour se dire tantôt biologiste, tantôt épistémologue. L'excuse que se donnait Piaget n'enlève rien à la force de cette catégorie d'objections, mais celles-ci n'ont pas que Piaget à prendre pour cible. Elles pourraient aussi bien viser quantité de courants de la psychologie du 20<sup>ème</sup> siècle qui, dans leurs domaines de spécialité, partageraient l'ambition d'universalité : on y rangera aussi bien la psychologie expérimentale classique se donnant pour mission d'énoncer des lois générales (c'est-à-dire définissant la nature humaine universelle et permanente) et les grandes théories telles que la Gestalt ou le freudisme, que la psycholinguistique chomskyenne et le cognitivisme contemporain. La position dominante de la neurobiologie dans le concert des sciences cognitives d'aujourd'hui n'est pas de nature à affaiblir cette orientation.

La question centrale ici, et elle engage toute l'épistémologie des sciences psychologiques, est de savoir s'il est permis, ou tout simplement possible (sauf à contrefaire totalement l'objet qu'on prétend étudier) de cerner la nature humaine sans prendre en compte dès le départ les variations interindividuelles et intra individuelles et les fluctuations à travers l'histoire. « Il est » écrit Montangero « non seulement légitime, mais nécessaire d'étudier les variations introduites par des différences culturelles ou individuelles. Mais une telle étude n'a pas sa place dans la démarche de Piaget... » [on se reportera au texte, p 244, pour la suite de l'argument]. Des différentialistes convaincus de l'importance centrale de ces variations dans la définition même de l'humain contestent précisément qu'il soit légitime d'opérer une telle réduction, qui ne peut en son principe que défigurer l'objet que l'on prétend saisir (voir Lautrey, 1995; Reuchlin, 1999). Les variations, dans cette perspective, ne sont pas des accidents qui viennent entacher, ou embellir, le noyau dur de la nature humaine : elles lui sont inhérentes et rien ne sert de les escamoter.

Prenons à présent les choses dans une perspective différente. Dans l'analyse des objections à la théorie de Piaget, il est certes utile, comme le fait Montangero, de relever ce qui trahit une méconnaissance de l'œuvre du maître genevois, ou un refus d'entrer dans sa démarche, car il est important, pour l'histoire des idées, que soient bien comprises, et bien situées, une oeuvre et une démarche. Il est également important que soit bien mise en évidence la valeur des objections, en tant qu'elles signalent les insuffisances d'une théorie et expriment les insatisfactions qu'elle suscite. A cet égard, le nombre et la diversité des objections à la théorie de Piaget participent assurément d'une mise en question plus vaste, dans le dernier quart

de siècle, au sein de la psychologie, des grandes théories qui ont marqué depuis ses origines la psychologie scientifique. La plupart de celles-ci, qu'il s'agisse du freudisme, du gestaltisme, du behaviorisme, ou du constructivisme piagétien, ont affiché leur prétention à offrir une théorie psychologique générale, tout en n'hésitant pas à opérer des réductions fort contestables et en ignorant avec désinvolture des dimensions qui faisaient éventuellement le noyau d'une théorie adverse, par un même jeu de réduction. Ainsi Piaget a-t-il obstinément négligé les processus d'apprentissage, comme Skinner, non moins obstinément, a ignoré les mécanismes de développement (voir Richelle, 1976). Les psychologues se sont lassés de ces constructions ambitieuses, qu'ils ont avec raison jugées simplificatrices; beaucoup d'entre eux ont pris la voie de l'éclectisme et de la synthèse, ne craignant pas de faire éclater les systèmes présentés par leur auteur comme des totalités non fragmentables pour en sélectionner les éléments les plus valables à leurs yeux, et conciliables avec les apports d'autres théories. L'ère des monolithes est dépassée, on se satisfait de creuser un champ plus étroit et d'élaborer des théories locales, on bricole, si l'on veut. Cela entraîne un peu de confusion et de désordre, plus d'incertitude et d'humilité, plus de dynamique aussi que n'en fournirait le respect fidèle des grands théoriciens du passé. L'effervescence actuelle de la recherche en psychologie, nourrie des objections à Piaget et aux autres, est une garantie de ce que sa théorie, leurs théories, constituaient bien des entreprises scientifiques, vouées à l'ébranlement.



### 5.3 Commentaires

Jacques Vonèche

Il est vrai que Piaget a sans doute surestimé le nombre et la force de ses critiques par une sorte d'héroïsation de soi plus que par simple vanité coquette. Car, d'une part, il a régné sans partage sur la psychologie du développement mental et ses applications pendant un bon demi-siècle. Mais d'autre part, il a été l'objet d'une héroïsation par la plupart de ses « biographes » en termes de précocité et de vision prophétique et d'une contre-héroïsation par d'autres. Il suffit, pour s'en convaincre, de lire les mêmes événements relatés par F. Vidal ou J.-J. Ducret.

Il n'en reste pas moins que les critiques furent nombreuses et multiples. Ce qui, comme le dit J. Montangero, donne une idée de l'ampleur et de la pertinence de l'œuvre, mais aussi de son caractère éminent de perturbation pour le prêt-à-penser de la psychologie moyenne de son temps.

En effet, en chaque domaine, plutôt que de choisir son camp, il a redéfini le champ. Entre Darwin et Lamarck, il choisit sa théorie de la phénocopie qui n'est ni lamarckienne, ni darwinienne. Entre Durkheim et Tarde, il choisit une voie plutôt proche des idées de Baldwin (dont il avait déjà suivi les idées évolutionnistes) et de G. H. Mead en psychologie sociale selon laquelle le moi, l'esprit et la société sont en interaction. Entre Russell et Poincaré, il récuse à la fois le platonisme des classes idéales et la simple itération pour montrer que le nombre est la synthèse de la classification et de la sériation. En géométrie, il montre que l'espace n'est ni donné a priori ni appris empiriquement, mais qu'il correspond à un calcul qui se rapproche toujours plus d'un groupe abélien. De même pour le temps. La causalité n'est ni pure ampliation du moi à la manière de Maine de Biran, ni enregistrement passif de co-occurrences à la manière de Hume, mais attribution aux objets de certaines opérations du sujet. Entre les jugements analytiques et synthétiques, il montre toute une série d'intermédiaires. On pourrait continuer ainsi très longtemps au risque de fatiguer le lecteur avant la fin.

Il faut donc bouleverser ses habitudes de pensée pour comprendre Piaget. Or, comme l'a dit si bien Péguy, « il n'y a rien de pire qu'une pensée habituée ». C'est donc une première difficulté du corpus piagétien. Mais il en existe une seconde, c'est le statut des concepts nouveaux introduits par Piaget. La phénocopie est un concept purement théorique dont les preuves expérimentales font défaut car, jusqu'à présent, elles sont soit périphériques et indirectes, soit circonstanciennes comme dans le cas des fameuses Limnées de sa jeunesse. Sa psychologie sociale, quoique plus articulée qu'il n'y paraisse à première vue (voir, à cet égard, sa théorie de l'échange) est avortée à partir du volume sur *Le jugement moral chez l'enfant*. Le



nombre comme synthèse de la classification et de la sériation ne se prête pas toujours bien à l'expérimentation empirique. Quant à la causalité, comment se fait-il que seules certaines des propriétés des opérations du sujet soient attribuées aux objets et pas toutes ? La réponse paraît peu évidente. De même, le groupe des déplacements de Piaget est une sorte d'hybride « naturel » du groupe mathématique de Poincaré qui fait bondir les logico-mathématiciens. De même, sa logique des significations ne peut satisfaire. Pourquoi ?

La réponse à cette question réside essentiellement, pour moi, dans l'insuffisance de réflexion de la part de Piaget sur la nécessité de maintenir constamment un seuil épistémologique entre le fait et la norme. Piaget a tant désiré accomplir le mot de Péguy (une de ses grandes lectures d'adolescent, comm.pers.) selon lequel « le spirituel couche dans le lit de camp du charnel » qu'il en a été plus impressionné par la continuité fonctionnelle de la pensée que par sa discontinuité structurelle, contrairement à la plus reçue des idées à propos de Piaget que l'on réduit le plus souvent à sa litanie des stades (Lesquels ? Les grands ? Les petits ? Combien ? Dans quelle œuvre ? A quelle époque ?). Si bien qu'il a toujours insisté sur le fait que les structures les plus évoluées de la pensée étaient la continuation des structures les plus archaïques par d'autres moyens, autrement plus puissants comme la guerre était, pour Clausewitz, la continuation de la diplomatie par d'autres moyens.

Une pensée complexe, abstraite et parfois obscure suscite nécessairement des critiques par frustration. Ce sont les critiques que recense avec pertinence Montangero. Elles sont le fait de psychologues qui n'ont même pas pu pénétrer dans l'œuvre et l'ont critiquée de l'extérieur. Je n'y reviens pas, car elles sont l'expression la plus triviale de la pensée habituée donc du conformisme.

Or, pour apprécier Piaget, il faut savoir-faire preuve d'anti-conformisme et s'aventurer sur des voies de traverse mal aisées, difficiles et sans promesses de récompenses immédiates, comme il avait su le faire lui-même rue de la Grange-aux-Belles en 1919. Au lieu d'étalonner le test de Burt, il inventait la méthode qui fut la sienne. En 1921, à Genève, au lieu de faire comme tout le monde (lisez le Carmichael de l'époque; ce livre est, à chacune de ses éditions, le conservatoire des idées reçues du moment) pour étudier le développement du langage, à savoir : compter les mots à chaque âge et faire un beau graphique à la fin, il considère d'emblée le langage comme un outil de communication de la pensée. D'où un livre original plein d'aperçus nouveaux sur l'égoïsme de l'enfant.

Piaget, c'est l'école de la liberté, la pensée buissonnière et buissonnante. Piaget, c'est un de ces géants dans les jardins de l'enfance sur les épaules duquel nul ne peut se dispenser de monter pour voir plus loin.

## 5.4 Du bon usage de la théorie et des travaux piagétiens

Jacqueline Bideaud

Dans la réponse aux commentaires suscités par un article-cible récent, Parent, Normandeau et Larivée (2000, pp. 860-861) soulignent l'impossibilité de construire une théorie unifiée du développement, à partir des multiples modèles néo-piagétiens proposés. L'échec du courant néo-piagétien classique dans son effort pour compléter la théorie piagétienne révèle la difficulté de combiner l'universalité des structures logiques de l'intelligence avec l'individualité du fonctionnement. Il s'agit là de deux plans épistémologiques différents dont, mis à part Pascual-Leone, les auteurs néo-piagétiens classiques ne semblent pas avoir eu réellement conscience. Leurs modèles ne complètent pas la théorie piagétienne au sens où ils n'intègrent rien, ou peu, ni des questions épistémologiques sous-jacentes, ni de la structuration logique de l'intelligence qui est au cœur du constructivisme piagétien. Ils se tiennent comme « à côté ».

L'effort « épistémologique » est plus sensible dans la perspective différentielle qui tente de réconcilier universel et différentiel à partir de la variété et de la variabilité des processus ou des stratégies disponibles à tout moment du développement (Lautrey, 1995; Siegler, 1996). La démarche est intéressante qui cherche à comprendre « comment l'utilisation d'un catalogue de processus aussi divers et variables peut engendrer dans certains cas des conduites universelles » (Lautrey, 1995, p. 6). Mais force est de constater que la multiplicité postulée des voies de fonctionnement se réduit le plus souvent à une dichotomie : analogique *versus* propositionnel, catégorisation schématique *versus* taxonomique, l'une et l'autre n'étant pas d'ailleurs étrangères à l'opposition piagétienne opératoire / figuratif pour la première, collection figurale / non-figurale pour la seconde. Ou bien encore à une dichotomie de processus : recours à l'identité ou à la mesure dans la résolution des problèmes de conservation (Carof, 1999), dont on peut se demander à juste titre si elle ne renvoie pas à deux niveaux de développement. Lorsque la variabilité est plus extensive, l'ensemble des conduites vicariantes peut, soit ressortir à une même organisation cognitive et donc à un même niveau de développement, soit ressortir à des organisations différentes ce qui implique la possibilité d'utilisation de processus verticalement décalés. C'est le cas des stratégies d'addition et de soustraction répertoriées par maints auteurs, dont Siegler (1996), que l'on peut répartir en stratégies reconstructives (comptage sur les doigts, stratégies du minimum, de l'incréméntation d'unités successives après le plus grand nombre, etc.) et en stratégies

automatiques de rappel en mémoire à long terme. Or le répertoire stratégique de l'enfant varie en fonction de l'âge (Lemaire et al., 2002). De plus à un âge considéré, les stratégies différentes utilisées semblent bien relever d'un même niveau de compréhension de la tâche. C'est le cas entre 5 et 7 ans, pour l'addition 3+5 par exemple, des stratégies « tout compter en commençant par le plus grand des deux termes » et « compter à partir du plus grand des deux termes » qui impliquent toutes deux une sorte de « commutativité en action », introduite par économie cognitive bien avant l'atteinte de la commutativité explicite (Fayol, 1990, p. 128). On peut aussi invoquer d'une manière plus générale pour rendre compte de ces stratégies diverses les différents niveaux, au cours du développement, de l'interaction de deux processus de quantification, l'un exact (le comptage), l'autre approximatif (estimation qui guide le calcul) (Case et Okamoto, 1996; Dehaene et al., 1999) et dont on trouve l'amorce chez le bébé (Carey, 1998). Les différences inter et intra-individuelles d'utilisation de ces stratégies permettent de mieux cerner le processus : elles ne le créent pas. Les stratégies de rappel automatique plus tardives résultent d'un apprentissage « par cœur » et coexistent, lorsqu'elles sont acquises, avec les stratégies reproductrices, chez l'enfant et chez l'adulte. Les différences individuelles semblent ici contraintes par le développement de mécanismes universels qui permettent, à un niveau donné, l'utilisation d'un « catalogue » de comportements actualisables en fonction des contextes.

On touche encore ici à la difficulté de « compléter » la théorie piagétienne sur le point précis du fonctionnement du sujet. En attendant la théorie qui résoudra le paradoxe, on peut constater avec une certaine surprise que, si les théories nouvelles ont éclairé le fonctionnement en mettant l'accent sur la mémoire de travail, les différences inter et intra individuelles, le rôle du contexte, les connaissances trop longtemps négligées du bébé et du jeune enfant, elles n'apportent sur de nombreux points pas grand chose de plus que la théorie piagétienne, si universaliste soit-elle. C'est ainsi qu'au sujet des études de la coordination des perspectives et des théories de l'esprit, Chandler (2001, p. 59), qui connaît bien la question, écrit qu'après un demi-siècle de faux départs, ce que l'on sait du long cheminement de l'enfant à la découverte de la *representational diversity* ressemble de manière embarrassante à ce que développaient Piaget et Inhelder dans *La représentation de l'espace chez l'enfant* (1948).

De ce bref état de fait, il ressort que nous ne disposons actuellement d'aucune théorie générale nouvelle vraiment satisfaisante du développement cognitif et que, sur bien des points, l'apport de la théorie piagétienne reste encore d'actualité. Il paraît donc opportun d'en faire encore usage, de la re-visiter compte tenu de ce que nous savons maintenant, ce qui doit permettre : 1/ de réfuter les critiques récurrentes qui traduisent une incompréhension totale de l'épistémologie sous-jacente; 2/ de rappeler les domaines

dans lesquels elle se révèle prémonitoire et susceptible encore d'éclairer les chemins de la recherche. J'en donnerai pour exemple la construction du nombre chez l'enfant.

#### LE NOMBRE ET LES TRAVAUX PIAGETIENS

Il faudrait tout d'abord, une fois pour toutes, régler raisonnablement la question des critiques récurrentes à l'égard de l'épreuve piagétienne de conservation. Il faut rappeler ce que souligne Piaget dans la discussion animée entretenue avec Melher et Bever (1968, p. 978)<sup>1</sup> : « La tendance naturelle des jeunes enfants est, à l'évidence, de conserver aussi longtemps qu'ils ne sont pas confrontés à des faits inattendus... En général les enfants s'attendent à la conservation... ». Il faut encore souligner qu'au cours de son développement « normal » (c'est-à-dire en l'absence d'une confrontation avec un psychologue), si l'enfant rencontre très souvent des situations de conservation, il n'est jamais contraint d'émettre à leur propos un jugement d'équivalence en dépit d'une transformation spatiale apparemment contradictoire. Une certaine construction *écologique* de la notion peut alors reposer tout autant et même davantage sur l'activation de processus de quantification développés à partir de connaissances très primitives concernant les petits nombres, que sur un jugement *a priori* fondé sur la connaissance de ce qui change les quantités ou de ce qui les laisse invariantes. Mais cette connaissance et ce jugement *a priori* sont explicitement invoqués à un certain niveau de développement. L'épreuve de conservation du nombre renvoie vraisemblablement à deux capacités intriquées. L'une relève du développement très précoce de la pensée quantifiante (cf. ci-dessous les travaux sur le bébé) activée dans le milieu familial et scolaire (correspondance terme à terme, comptage, compréhension du résultat des ajouts et des retractions). L'autre relève d'un système plus général d'exploitation logique du réel qui se développe en quelque sorte *contre* l'aspect spatio-temporel des événements, rendant *nécessaire* l'invariance en dépit de transformations apparentes qui en fait ne changent rien. Les épreuves qui minimisent les contraintes verbales et perceptives évalueraient la première, les épreuves classiques piagésiennes (avec argumentation) évalueraient la seconde qui implique la compréhension de la *nécessité* de l'invariance et de ce qui la fonde.

A propos de la conservation du nombre, Dehaene (1997, p. 50) écrit : « Nous savons qu'aujourd'hui Piaget et ses collègues se sont

---

<sup>1</sup> De nombreux auteurs citent souvent, à l'appui de leurs critiques, l'expérience de Melher et Bever (1967) qui révèle des réponses de conservation chez des enfant de 2 ans ½, dans une situation facilitante. Ils oublient le plus souvent de mentionner la controverse animée qui a suivi entre ces auteurs et Piaget, d'où est tirée cette citation de Piaget. Ils oublient aussi que Melher et Bever admettent que le terme «conservation» n'aurait pas dû être utilisé à propos de leurs épreuves tout en maintenant que, dans ces situations, les réussites des jeunes enfants ne pouvant être étrangères à ce qui est étudié avec « the true conservation paradigm » (1968, p. 980).

trompés ». Je pense plutôt que Piaget et Dehaene ont tous deux à la fois raison et tort. Piaget a raison d'étudier le développement d'un raisonnement rationnel fondé sur la connaissance de ce qui change les quantités et de ce qui les laisse invariantes. Il a tort de mésestimer les acquisitions précoces qui ne peuvent être étrangères à l'élaboration de ce raisonnement. Dehaene a raison de souligner l'importance des réponses correctes précoces de conservation en l'absence d'un leurre perceptif contraignant. Il a tort, tout comme Houdé (1995), de les surestimer : elles ne résultent pas d'un raisonnement *a priori* (identité, réversibilité ou compensation) qui l'emporte sur les apparences perceptives. En quoi peut-il être néfaste d'étudier le développement de ce raisonnement chez l'enfant ?

Au demeurant, la conservation n'est pas le nombre, elle ne surgit pas de la synthèse de la classe et de la série. On est surpris de lire sous la plume de Houdé (2000, p. 18) : «Selon Piaget, avant d'arriver à la notion de nombre, l'enfant doit maîtriser certaines capacités comme celles de classer, d'inclure et de sérier... » Bien au contraire, devant les résultats des expériences conduites au Centre international d'épistémologie génétique (CIEG) au cours des années 1958-1961, qui ont révélé la précocité et la spécificité des inférences numériques, Piaget (1960, p. 61) écrit dans le compte rendu de ces travaux « Spécificité d'abord, c'est-à-dire non réductibilité des nombres aux structures ou aux « pré-structures » de classes et de relations, qui semblent cependant constituer leurs seules composantes effectives » Il ajoute encore «... il n'y a pas de construction préalable des groupements de classes et de relations, puis ensuite seulement synthèse sous forme de nombres, mais les trois sortes de structures s'élaborent concurremment avec indifférenciations initiales, puis synthèse partielle et enfin synthèse complète mais d'extension progressive » (*ibid.*, p. 67). Ce nombre qui s'édifie concurremment avec les classes et les relations, est « le nombre sous la forme initiale de la mesure qualitative » dont Ducret et Cellérier nous disent qu'il est l'objet d'étude de l'épistémologie génétique (c'est en fait de ce nombre-là qu'il s'agit dans *La genèse du nombre chez l'enfant* de Piaget et Szeminska, 1941). Piaget remarque aussi, toujours dans le compte rendu de 1960, «qu'aucun résultat ne donne la preuve de l'existence d'actions directes à sens unique d'une structure sur l'autre (...) sinon peut-être en ce qui concerne le rejaillissement du nombre sur la classe dans le domaine de la quantification des extensions » (*ibid.*, p. 63). C'est le nombre qui en quelque sorte « perfectionne » la compréhension logique de l'inclusion des classes!

Par ailleurs les résultats des recherches conduites au CIEG et leur interprétation apparaissent prémonitoires sur plusieurs points.

1. L'accent est mis sur le caractère primitif et la spécificité des inférences numériques. «Sans parler même des pseudos-nombres verbaux configuratifs du jeune enfant ou de l'animal, on peut admettre que les racines du nombre opératoire (comme d'ailleurs les racines des classes ou relations opératoires elles-mêmes) plongent bien en deçà des groupements concrets des classes et des relations »

(Gréco, 1960, p. 213). Piaget, d'abord réticent, finit par admettre l'interaction des trois structurations, nombre, classes et relations (cf. ci-dessus). Concernant ce caractère primitif de la construction du nombre, Piaget avait déjà écrit (Piaget et Szeminska, 1941, pp. 166-167), vingt ans avant d'admettre la précocité des inférences numériques : «...peu après la conquête de l'intelligence sensori-motrice, qui apparaît vers le 10ème-12ème mois, l'enfant est capable d'aligner trois objets du plus petit au plus grand... ce qui constitue un début d'ordination... de même qu'il est apte à distinguer qu'il y a «plus» d'objets dans ces trois que dans un couple, ce qui constitue un début de cardination ».

2. La connexité propre à la suite des nombres ne s'effectue que pas à pas (Morf, 1962). Au début, la suite numérique est assimilée à une série qualitative quelconque dans laquelle chacun des entiers n'est séparé de son successeur que par la relation «plus... plus». Les nombres entiers tout en étant indépendants ne sont pas compris d'emblée comme le produit d'additions répétées. L'introduction de l'itération  $n+1$ , d'abord locale, s'effectue ensuite par paliers, le nombre restant à l'état de classe isolée jusqu'à une généralisation qui permet à la série numérique de « dépasser » la classe et la série.

3. Bien avant Gelman, Gréco (1962)<sup>2</sup> démontre que la conservation de la quantité comptée, la quotité, est antérieure à la conservation de la quantité non comptée. La quotité relève déjà de l'ordre arithmétique dans la mesure où Gréco lui attribue «... un certain statut cardinal quasi numérique...étant bien entendu qu'il manque encore, au moment où la quotité commence à se conserver, le système des emboîtements qui fondera la cardinalité opératoire » (*ibid.*, p. 67). La correspondance terme à terme joue dans la conservation de la quotité, et par-là même dans la construction du nombre, un rôle fondamental.

4. Bien avant Gelman encore, Gréco (1962) attribue au comptage un rôle décisif. Avec le dénombrement : «... l'enfant apprend à coordonner ses actions, à écarter, par exemple, l'objet déjà compté pour ne pas le compter deux fois, épuiser la collection etc. C'est de cet ensemble de coordinations assimilées à celles qu'exige l'action de mise en correspondance, que sortira le nombre comme numérateur des ensembles (et non plus comme simple dénominateur) et comme instrument de l'équivalence numérique » (p. 46).

Il me semble que ces conclusions peuvent éclairer les résultats de recherches récentes qui, à leur tour, vont permettre de mieux comprendre l'évolution des travaux piagétiens entre 1941 (*La genèse*

---

<sup>2</sup> Les Etudes d'Epistémologie Génétique n'ayant jamais été traduites, ces recherches sont ignorées des chercheurs étrangers qui en sont restés à la traduction (1943) de l'ouvrage de Piaget et Szeminska, 1941). C'est le cas aussi de la plupart des chercheurs de langue française qui n'ont d'intérêt que pour ce qui nous revient commenté et critiqué via les USA.



*du nombre chez l'enfant*) et ceux conduits au CIEG, dans les années 1960.

#### LES FAITS RECENTS

Les travaux conduits sur les bébés et les jeunes enfants ont renouvelé l'intérêt pour le développement du nombre chez l'enfant en révélant l'existence de capacités numériques précoces. Les bébés dès l'âge de 6 mois peuvent distinguer des collections de deux éléments de celles de trois mais aussi des collections de 8 éléments de celles de 16 (Xu et Spelke, 2000), ce qui relève vraisemblablement d'un mécanisme perceptif d'approximation. Mais le plus surprenant est que les bébés de 5 mois, observés par Wynn (1992), semblent «comprendre» les résultats des ajouts et des retractions concernant les petits nombres (de 1 à 3). Dans la situation expérimentale construite par Wynn, le matériel utilisé comporte un petit théâtre doté d'un écran amovible et deux jouets identiques, des Mickeys. Dans l'une des conditions, l'un des Mickeys apparaît dans la main de l'expérimentateur qui le dépose sur le devant de la scène. L'écran est ensuite relevé, cachant le jouet. La main de l'expérimentateur réapparaît et glisse ostensiblement derrière l'écran un second Mickey. L'écran est ensuite abaissé et révèle, soit un Mickey (événement impossible), soit deux Mickeys (événement possible). Une procédure similaire est utilisée pour la condition-soustraction. Deux Mickeys sont placés de la même façon que précédemment, puis l'un d'eux est ouvertement retiré. La situation-test présente soit deux Mickeys, soit un seul. Dans les deux conditions, les bébés fixent plus longtemps la situation impossible manifestant ainsi leur surprise. Ces manifestations sont interprétées par Wynn comme la démonstration des capacités arithmétiques des bébés qui effectueraient avec exactitude des additions et des soustractions. Cette interprétation surprenante est réfutée par les résultats des expériences de Uller, Carey, Huntley-Fenner et Klatt (1999) qui portent sur des bébés de 8 mois. Dans l'une des expériences les auteurs comparent la situation d'addition de Wynn, où la localisation du premier objet est montrée de manière évidente sur la scène et le second objet glissé derrière l'écran relevé, à une situation où le premier puis le second sont glissés derrière l'écran relevé (la place du premier objet n'est pas montrée). Si les bébés sont capables de postuler la permanence de deux objets à l'aide du calcul précis  $1+1=2$ , ils devraient être capables de le faire, en voyant glisser les objets derrière l'écran, sans que la localisation du premier ait été ouvertement montrée. Or, si la réaction de surprise apparaît bien dans la situation semblable à celle de Wynn, elle n'existe plus dans la seconde condition. La représentation de deux objets distincts paraît étroitement tributaire des indices spatio-temporels de la situation. Une recherche de Xu et Carey (1996) avait déjà révélé que, jusqu'à 10-12 mois, les critères pour l'identification et l'individualisation des objets sont spatio-temporels. Selon Carey (1998) et Uller et al. ces faits montrent que, sous certaines conditions, les bébés sont capables de se représenter deux objets



distincts (modèle de fichiers dit objet file) et de les comparer par un processus de correspondance terme à terme aux objets présentés. Ces représentations, probablement imagées, ne fonctionnent pas comme des nombres et aucun processus de comptage exact n'est utilisé.

Une analyse plus fine des résultats des expériences résumées plus haut permet d'explicitier davantage la nature des processus en cause. Plusieurs points intéressants sont à considérer et à mettre en relation :

1. Les bébés sont capables de se représenter, après qu'ils aient été dissimulés, *un objet* et *un autre objet*, placés comme dans deux «fichiers» distincts, et de comparer cette représentation à l'objet ou aux deux objets actuellement montrés, la différence provoquant l'effet de surprise. Le bébé ne poursuit pas un but d'évaluation, l'évaluation s'effectue comme par la force des choses. Elle découle de la mise en correspondance d'une représentation et d'une «présentation».

2. Cette représentation *d'un objet* et *d'un autre objet* est tributaire d'un indice spatial qui est la localisation du premier objet, et d'un indice temporel, l'ordre du placement derrière l'écran (*un objet* puis *un autre objet*). En l'absence de ces indices : pas de réaction de surprise.

3. Ces indices spatio-temporels sont donnés, fournis par le mouvement, la motricité de l'adulte. Si, dans la situation qui nous concerne, le geste de l'expérimentateur est bien finalisé (praxie) lorsqu'il y a localisation visible du premier jouet (situation de Wynn), il ne l'est plus lorsque le jouet est seulement glissé derrière l'écran (situation de Uller et *al.*). Dans ce cas, les indices spatio-temporels ne peuvent plus être intégrés. D'où : pas de représentation de deux objets distincts et pas de réaction de surprise. Cela pose la question de la motricité perçue, précédant et accompagnant celle de la motricité propre, dans la construction de l'objet permanent et, partant, dans celle de la représentation des quantités discrètes et de la quantification.<sup>3</sup>

Si l'on admet que le paradigme expérimental de Wynn révèle une conduite primitive de quantification, origine du nombre «mesurant qualitatif», l'espace le temps et la motricité perçue y joueraient un rôle important et en sont même parties intégrantes. Cette interprétation s'oppose à la perspective innéiste d'un domaine spécifique «étanche» où la sensori-motricité n'aurait pas de place.

Si cette interprétation est correcte, on peut voir encore dans ce qui se passe chez le bébé l'esquisse de la conduite citée par Piaget et Szeminska (1941, pp. 166-167) où le très jeune enfant, peu après 10-12 mois, peut sérier trois objets et distinguer qu'il y a plus dans deux

---

<sup>3</sup> Des recherches neurologiques de ces dernières années ont révélé que l'observation d'un geste finalisé (une praxie) active les mêmes sites neuroniques que lors de l'exécution du même geste par la personne propre (Decety, 1997; Grèzes, Fonlupt et Decety, 2000).

de ces objets que dans trois ce qui, selon Piaget et Szeminska, constitue les débuts de l'ordinalité et de la cardinalité. A plus de 10-12 mois, l'observation des praxies de l'adulte est relayée par l'exécution des praxies propres et, dans la situation de Wynn, le jeune enfant n'a plus besoin des indices perceptifs pour que se construise sa représentation car il possède la permanence de l'objet suivant les critères piagétiens, et peut alors se représenter l'objet dans ses déplacements invisibles. Les deux situations, que l'on peut mettre en continuité dans le développement, nous révéleraient alors les prémices d'une construction d'un nombre dont personne ne doute qu'au final il est compris et utilisé comme *une classe sériée*. On tiendrait ainsi les deux bouts de la chaîne. Restent à poser les jalons intermédiaires.

Du côté des débuts, l'apprentissage des mots-nombres permet au jeune enfant la représentation de la quantité discrète au-delà de 3. Mais la série numérique produite est compacte, «insécable» et, s'agissant du traitement des quantités, les enfants de deux à trois ans en restent, comme les bébés, aux premiers nombres. La correspondance terme à terme n'est possible vers 3 ans que sur de faibles numérosités et jusqu'à 3 ans 1/2 - 4 ans, ils ne peuvent se représenter l'équivalence que sur des collections de deux à trois objets. Les processus de quantification semblent bien reposer, comme chez le bébé, sur la correspondance terme à terme et la représentation de 1 à 3-4 objets en mémoire de travail (cf. Vilette, 2002). La différence importante est cependant que les évaluations, tout comme la correspondance terme à terme, sont explicites et ne découlent pas de soi de la situation.

A l'autre extrémité du développement, en deçà de la chaîne numérique, unitisée, sériée, emboîtée, cardinalisée qui se construit vers 7-8 ans, les travaux de Morf (1962), cités ci-dessus, révèlent que jusqu'à 6-7 ans, alors que l'équivalence numérique est reconnue, la suite des nombres est encore assimilée à une série qualitative quelconque dans laquelle chaque entier n'est pas séparé de l'autre par une unité mais par la relation qualitative «plus grand que». En bref, tout se passe comme si les nombres cardinaux (l'équivalence des collections de même cardinal est ici reconnue), étaient placés dans des fichiers sériés qui rappellent le modèle *object file*, cher à Carey.

Ces deux exemples peuvent illustrer une démarche heuristique qui serait de tenir les extrémités de la chaîne du développement du nombre et d'en rapprocher les bords en montrant comment la correspondance terme à terme, la compréhension des ajouts et des retraites, l'apprentissage de la série numérique, le comptage (cf. Gréco, ci-dessus), l'équivalence et l'itération numériques interfèrent pour que la série numérique «dépassse» la série qualitative; et que le nombre «mesurant qualitatif» devienne le nombre «arithmétique».

**RELIRE LES TRAVAUX PIAGETIENS**

L'exemple qui a été donné avec le nombre montre l'intérêt d'une re-lecture des travaux piagétiens à la lumière des faits expérimentaux nouveaux. Un autre domaine aurait pu être considéré, tel l'image mentale (cf. Bideaud, 1998). Dans ces deux domaines, comme dans d'autres, la confrontation (plus poussée évidemment que celle qui a été esquissée ci-dessus) devrait, sans aucun doute, permettre de mieux comprendre les questions posées et les explications proposées, et de raviver les questions éludées. C'est là faire bon usage de la théorie car s'il est totalement infructueux de la considérer pieusement comme un dogme intangible, il l'est tout autant de l'aborder comme un mythe dépassé; et encore moins constructif de la dénaturer pour la pourfendre à moindre frais. Il faut rappeler, pour terminer, ce qu'écrivait Piaget (1976, p. 124) : « Lorsqu'une théorie succède à une autre, l'impression initiale est qu'elle la contredit et l'élimine, tandis que la suite des recherches conduit à en retenir davantage que prévu, de telle sorte qu'en définitive la théorie la meilleure est celle qui réussit à intégrer le *maximum* d'éléments tirés des systèmes antérieurs ».



## 5.5 Pour conclure

Jacques Montangero

Faut-il reléguer Piaget dans le rayon de l'histoire des idées et démarches scientifiques dépassées ou vaut-il toujours la peine de prendre connaissance des thèses, modèles et multiples faits exposés dans son œuvre ? Il nous semble que la lecture du présent volume fait plutôt pencher pour la seconde solution. L'étonnante variété des thèmes abordés et des thèses et concepts présents dans l'œuvre de Piaget a suscité chez les auteurs de commentaires un riche ensemble de réflexions sur des questions fondamentales en rapport avec la cognition et son développement. Ces questions concernent en particulier les relations entre le plan organique et le plan psychologique, la conception de l'évolution biologique et du développement cognitif, le thème des organisations invariantes, des processus de changement et de prise de conscience et de l'existence de stades de développement. En outre ce retour sur l'œuvre de Piaget a été l'occasion de discuter de l'importance du facteur social et du langage et de poser le problème de l'existence de phénomènes universels dans le développement des connaissances. Les spécialistes actuels des sciences cognitives, sous la pression des nécessités de productivité scientifique et d'actualité (c'est-à-dire de citer les références les plus récentes), oublient souvent de réfléchir à ces questions fondamentales. Mettre l'œuvre de Piaget aux oubliettes pourrait donc contribuer à laisser dans l'ombre des problèmes fondamentaux et des concepts - comme ceux de structure et de processus endogène de développement - qui, bien que n'étant plus sur le devant de la scène, ne peuvent être négligés par les spécialistes de la cognition.

Il reste que vouloir s'informer sur la théorie de Piaget est une tâche ardue. Cette théorie est exposée au long de très nombreux volumes à la lecture souvent aride et son auteur n'a jamais produit un ouvrage de synthèse résumant toute son œuvre. A notre avis, un bon exposé des idées de Piaget, d'une lecture agréable, peut se trouver dans l'ouvrage d'entretiens avec J.-C. Bringuier (Bringuier, 1977). On peut aussi se référer à un ouvrage de présentation de l'œuvre de Piaget, comme par exemple *Piaget ou l'intelligence en marche* (Montangero & Maurice-Naville, 1994) pour décider vers quels textes porter sa lecture.

A l'heure actuelle, il n'existe pas de théories suffisamment générales pour fournir un cadre explicatif des fonctions cognitives quelque peu unifiant. Et même si les grandes théories prétendant à l'universalité sont mises en question, comme le fait remarquer Richelle, le besoin d'une vue d'ensemble se fait sentir. D'où l'intérêt de revenir parfois à la théorie de Piaget, vaste perspective qui tisse

des liens entre les tâtonnements du nourrisson et la démarche expérimentale du scientifique, entre la pensée et le langage, la perception et la mémoire, entre les plans individuel et social, entre l'enracinement biologique des connaissances et leur formalisation logique, etc.

De notre point de vue, l'aspect le plus généralisable et le plus fécond dans la théorie de Piaget est son constructivisme interactionniste. Postuler que la connaissance naît de l'interaction mutuellement enrichissante entre des cadres de connaissance susceptibles de développement et les données et pressions du milieu, c'est refuser les solutions déterministes et réductionnistes simplificatrices. Les phénomènes biologiques et humains s'expliquent par un jeu d'interdépendance, par une causalité circulaire plutôt que linéaire. Une telle conception dialectique pousse à dépasser les oppositions souvent stériles telles que celles entre inné et acquis, logique et causal, individuel et social, structural et fonctionnel. Le constructivisme est une position ouverte qui permet de chercher à comprendre et concilier des points de vue et aspects différents, y compris ceux que Piaget n'a pas adoptés.

Un autre aspect de la théorie de Piaget nous paraît très riche : c'est la tentative de fournir une analyse et une explication intrinsèques des phénomènes étudiés. Suivant en cela l'évolution des sciences au 20<sup>ème</sup> siècle, Piaget est parti d'une étude de macrophénomènes observables pour aboutir à l'analyse de microphénomènes non directement observables. En effet, il a d'abord étudié les productions verbales des enfants et expliqué les progrès cognitifs en termes d'interactions entre individus. Puis, après avoir analysé l'organisation des activités motrices du nourrisson, il en est venu à l'étude des éléments inobservables constitutifs des raisonnements : les opérations mentales. L'explication devient alors intrinsèque en ce sens que, devant expliquer la connaissance, on le fait en se référant aux structures et processus au sein même du phénomène étudié.

Cette conception de l'explication aboutit à des analyses éclairantes, qui précisent la nature même de ce qu'on étudie. Mais il faudrait en un deuxième temps relier ces explications intrinsèques à un ensemble d'explications extrinsèques par des facteurs externes aux systèmes cognitifs étudiés, c'est-à-dire par les facteurs sociaux ou neurophysiologiques et par des phénomènes affectifs. Ce deuxième temps n'a pas été réalisé par Piaget, d'où les critiques comme celles de Bronckart et de Beaudichon dans le présent volume. Comme le remarque Beaudichon, l'intérêt de Piaget était ailleurs. Il nous paraît donc vain de vouloir montrer que les thèses piagétienne sont fausses ou contradictoires ou qu'il est passé à côté de l'essentiel. L'essentiel dans la cognition, c'est autant les systèmes cognitifs étudiés par Piaget que les facteurs externes qui peuvent les nourrir et contribuer à les développer. Notons aussi que l'on peut trouver dans les textes piagétiens des pistes pour relier les différents facteurs et processus de développement.

Un autre aspect très fécond et original dans l'œuvre qui nous intéresse est la perspective diachronique de son auteur. Etudier la connaissance en termes de formes toujours susceptibles de changement et de processus qui concourent à ces modifications nous paraît infiniment plus riche et approprié que de considérer les capacités cognitives comme des phénomènes statiques et immuables. Cette conception diachronique est directement héritée du succès des idées évolutionnistes au 19<sup>ème</sup> siècle, et cela nous amène à un dernier point de réflexion : Piaget est-il un auteur marqué essentiellement par les idées dominantes au 19<sup>ème</sup> siècle, ou est-il en accord avec les conceptions et tendances propres aux sciences cognitives actuelles ? A vrai dire on peut répondre par l'affirmative aux deux termes de cette alternative. D'une part, la théorie piagétienne est nourrie par des conceptions qui, nées au siècle des Lumières ou auparavant, ont triomphé au 19<sup>ème</sup> siècle : la foi en la raison, l'idée d'une évolution vers des formes toujours meilleures, la recherche d'une explication scientifique réduisant le complexe à un petit nombre de lois mathématisables. Il est donc clair que certaines perspectives de Piaget ne sont pas du tout en accord avec l'esprit du temps en ce début du 21<sup>ème</sup> siècle. L'adhésion à des valeurs absolues - comme la quête de rigueur et d'objectivité propre à la science ou comme le caractère infallible de la logique - ainsi que l'intérêt pour des règles et processus universels sont aux antipodes du relativisme post-moderne. Il en est de même de la vision optimiste d'un développement menant vers une adaptation toujours meilleure.

En revanche d'autres traits fondamentaux de la théorie de Piaget correspondent aux préoccupations actuelles et font de son auteur un précurseur qui annonce la révolution cognitiviste de la deuxième moitié du 20<sup>ème</sup> siècle et les objectifs et méthodes des sciences cognitives actuelles. La multidisciplinarité, l'analyse fine du comportement en termes de programmes d'actions ou d'opérations que l'on cherche à modéliser, les idées de systèmes autorégulés et d'interactions entre systèmes sont en parfait accord avec les préoccupations actuelles des sciences cognitives. De nos jours, plus personne ne poursuit le même but que Piaget ni ne reproduit exactement ses méthodes. Cependant la recherche actuelle peut être inspirée par ses concepts et son approche développementale, comme le montrent entre autres les travaux de Lautrey sur les variations dues au contexte familial, ceux de Bideaud sur les étapes de la construction du nombre, ceux de Vergnaud dans le domaine de la didactique ou nos propres recherches sur le développement de la perspective diachronique (Montangero, 1996). Le caractère d'actualité des travaux piagétiens apparaît clairement à travers une démarche comme celle de Sabine Ploux, qui modélise des analyses de conduites publiées par Piaget au cours des années trente dans les termes d'une théorie actuelle, celle des systèmes dynamiques. L'intérêt d'une théorie n'est pas qu'elle soit sans faille, mais qu'elle inspire la réflexion et la recherche.