Susan OYAMA

Penser l'évolution : l'intégration du contexte dans l'étude de la phylogenèse, de l'ontogenèse et de la cognition*

I. Introduction

Chaque fois que j'ai eu l'occasion de m'approcher de l'oeuvre de Jean Piaget, je l'ai trouvée à la fois stimulante et salutaire. L'un des aspects les plus attirants de la pensée piagétienne consiste dans son recours systématique à un schéma interactionniste visant à dissoudre certaines dichotomies traditionnelles, notamment celle qui oppose l'approche innéiste à l'approche empiriste de la connaissance. Dans les pages qui suivent, mes commentaires sur le traitement piagétien du rapport entre causalité interne et causalité externe seront inspirés par le désir de mener à son terme l'élaboration d'un interactionnisme approfondi et cohérent.

Le terme *évolution* qui figure dans le titre de cet article doit être entendu dans son acception ancienne, celle de "déploiement" : il désigne un processus autonome, façonné et impulsé de l'intérieur. De nos jours, ce modèle internaliste du changement est généralement réservé au développement - à l'ontogenèse plutôt qu'à la phylogenèse. Il est peut-être significatif que Piaget ait employé le terme *évolution* pour qualifier des séquences développementales à partir du moment où celles-ci étaient prévisibles ; ainsi décrit-il l'émergence des connaissances mathématiques comme une "évolution endogène qui se déroule par stades" (Piaget 1967)¹. Bien

^{*} Traduit de l'anglais par Véronique Havelange et John Stewart.

¹ Le terme évolution est utilisé en inter-titre par Piaget et Inhelder (1966) à deux reprises, pour qualifier les étapes précoces de l'acquisition du langage et pour désigner le

que Piaget récusât le strict modèle d'un programme pour rendre compte du développement intellectuel, il l'acceptait pour l'instinct et la maturation en général; bien que ses descriptions emploient souvent le langage d'un interactionnisme constructiviste, il est réputé pour son insistance sur l'universalité et sur l'ordre provenant d'une régulation interne.

L'évolution néo-darwinienne, en revanche, est associée à un autre modèle de changement : celui d'un processus façonné de l'extérieur. Lewontin (1983b) a fait valoir que le néo-darwinisme réunit les deux modèles : la conception mendélienne selon laquelle ce sont des facteurs internes qui déterminent l'organisme est combinée avec la conception darwinienne suivant laquelle la population est façonnée par des facteurs externes (pour une discussion plus détaillée, wir Lewontin 1982, 1983a ; Oyama 1988 ; Sober 1984, 1985). Comme je l'ai déjà indiqué, Piaget n'a jamais sérieusement remis en question la première conception, selon laquelle le développement est dirigé par des facteurs internes. Il cherchait certainement à mettre en question la deuxième, mais l'efficacité de sa contestation laisse peut-être à désirer.

Les descriptions piagétiennes de la pensée néo-darwinienne sont compliquées, voire confuses. Il affirme par exemple que, dans le néo-darwinisme, "le mécanisme de l'évolution est fondamentalement endogène", ajoutant "ce que nous ne saurions contester". Cependant, il affirme ailleurs que le "défaut majeur" du néo-darwinisme consiste à considérer que la génération de la variation est endogène (Piaget 1974). Il suggère ainsi, par implication, que l'origine de la variation est en fait externe, alors que le "mécanisme" de l'évolution est interne².

développement social et affectif. Son emploi n'est donc pas limité à la logique et aux mathématiques.

² Bien que les néo-darwinistes ne qualifient pas nécessairement la mutation comme "endogène", ils insistent sur le fait qu'elle est aléatoire par rapport aux besoins de l'organisme. Piaget conteste cette idée : c'est pour cette raison que l'on a qualifié de "lamarckienne" sa conception de la phénocopie. Piaget rejette cette accusation avec indignation : il soutient qu'il s'est toujours opposé à l'empirisme, et par conséquent au lamarckisme (Piaget 1974). (En fait, dans une oeuvre très précoce, il avait dit que l'hérédité des caractères acquis est un "fait expérimental", et que l'on peut donc "trancher en faveur du lamarckisme sans aucun scrupule" (Piaget 1918. Bien sûr, Piaget a, comme tout le monde, le droit de changer d'avis). Selon

Le verdict piagétien selon lequel le néo-darwinisme attribue un rôle insuffisant à l'environnement dans l'évolution des adaptations fines contraste singulièrement avec la plainte plus fréquente selon laquelle la théorie néo-darwinienne contemporaine accorde trop de puissance formatrice aux facteurs environnementaux. (Pour une discussion et une bibliographie de la controverse contemporaine concernant les rôles respectifs de la sélection naturelle et des contraintes internes, voir Oyama 1990a, b). Piaget (1974) affirme que le néo-darwinisme et le behaviorisme sont conceptuellement des contraires, car le premier souligne des facteurs endogènes alors que le second insiste sur le rôle de facteurs exogènes. Il passe ainsi à côté d'une profonde ressemblance entre ces deux traditions, ressemblance qu'ont explicitement remarquée des behavioristes éminents. Ainsi, Skinner (1981) et Herrnstein (1989) ont-ils décrit l'identité formelle entre les processus de la sélection naturelle et le conditionnement opérant³. En fait, les théories néo-darwinienne et behavioriste ont ceci de commun que ni l'une ni l'autre ne prêtent une attention suffisante à l'origine des variations qui sont la précondition de la sélection. Bien que l'analyse proposée à cet égard par Piaget comporte ses propres difficultés, son intuition est bien fondée quand il relève l'importance d'une étude approfondie des ces origines.

Ce jeu entre les moteurs internes et externes du changement constitue le cadre conceptuel de cet article. Piaget maniait la frontière entre l'interne et l'externe afin de résoudre les problèmes du hasard et de la nécessité. Comme beaucoup d'autres, il employait un

Piaget, la variation génétique est partiellement dirigée, et donc en partie imputable à l'environnement, alors que le "mécanisme de l'évolution" précité se refère peut-être à sa conception de la phénocopie comme construction endogène (voir notre discussion ci-dessous). Comme le font remarquer Gruber et Voneche (1977), Piaget ne rend justice ni à Darwin, ni à Lamarck ; il est trompeur d'identifier ce dernier avec une conception simpliste de l'hérédité des caractères acquis. On pourrait même faire valoir que, mises à part ses vues sur l'origine de la variation génétique, Piaget était au fond assez fidèle à l'esprit lamarckien, dans la mesure où il voyait l'évolution comme progressive (1974), et soulignait le rôle actif de l'organisme (1976) ; ceci est d'autant plus vrai que Lamarck précède le concept de gène.

³ Un biologiste de l'évolution s'est décrit lui-même récemment comme un "environnementaliste" qui croit à la primauté de la sélection naturelle. Par cet emploi d'un terme consacré dans le débat opposant l'inné à l'acquis en psychologie, il souligna adroitement la parenté entre les théories néo-darwinienne et behavioriste.

système conceptuel dans lequel le hasard et la malléabilité sont associés à des forces externes, alors que la nécessité et la fixité sont identifiées à des forces internes. Mon propos est de montrer que dans son traitement de l'ontogenèse, de la phylogenèse et de la cognition, Piaget a surestimé la causalité interne de chacun de ces trois processus, et qu'il a sous-estimé le rôle constitutif du contexte. Par conséquent, ses descriptions tendent à se conformer au modèle de l'évolution entendue comme déploiement, même quand il attribue le résultat final à un processus de construction. Ce biais entache son oeuvre, même s'il a souvent critiqué les deux modèles internaliste et externaliste, à propos notamment du développement intellectuel. Au modèle internaliste, il reprochait sa croyance dans l'a priori et son préformisme implicite ; quant au modèle externaliste, il le rejetait en raison de son empirisme naïf. En fait, Piaget a cherché sans trêve une troisième voie. Toutefois, dans la mesure où il a hésité à franchir le pas d'une pleine intégration des contextes dans les processus qu'il a étudiés, il n'a pu éviter une prédominance certaine de l'internalisme.

On trouve dans l'oeuvre de Piaget une méfiance profonde à l'égard du hasard. C'est peut-être en partie pour cette raison que ses descriptions font généralement la part belle aux processus qui empruntent des voies étroitement régulées et uniques. On ressent une tension certaine entre son insistance sur des progressions univoques obéissant à des lois, d'une part, et son interactionnisme d'autre part. Sa prise de position en faveur du premier terme l'a souvent conduit à privilégier les structures internes au détriment des structures externes. Pourtant, l'un des apports majeurs de Piaget luimême consiste à faire valoir que le fait que l'aboutissement d'un processus soit prévisible n'est nullement incompatible avec l'idée que ce processus consiste en une construction procédant par étapes et possédant une histoire. Il ressort de cette compatibilité qu'il n'est nul besoin de choisir entre la régularité et l'interactionnisme. Ce dernier réalise l'intégration de l'interne et de l'externe en reconnaissant leur interdépendance ; il s'accommode de processus empruntant des voies multiples aussi bien que des voies uniques. L'un des mérites principaux de l'interactionnisme consiste à nous libérer de la double identification, conceptuellement dévastatrice, qui associe la nécessité aux facteurs internes et la contingence aux facteurs externes.

Je me propose d'examiner l'insistance excessive de Piaget sur "l'évolution-déploiement" dans trois domaines : celui l'ontogenèse, où j'examinerai les notions de "programme génétique" et "d'innéité"; celui de la phylogenèse, où je me pencherai sur la notion de "phénocopie"; et celui de la cognition, dans le cadre duquel j'analyserai la notion "d'objectivité". En ce qui concerne l'ontogenèse, je montrerai que la maturation peut et doit être conçue en termes d'interactions : pas plus que les mathématiques, l'explication de la typicalité de l'espèce ne requiert un appel à la notion d'un programme génétique (Oyama 1982, 1985). Cette ressaisie de la notion de "développement programmé" met à son tour en question la formulation piagétienne de la notion de phénocopie. L'objectivité, enfin, est habituellement conçue comme requérant une séparation entre connaissance et contexte ; je souhaite avancer, à titre spéculatif, l'hypothèse contraire selon laquelle l'inclusion du contexte social est essentielle à la définition même de l'objectivité.

Confrontée à cette tension entre l'interactionnisme constructiviste et une explication en termes de déploiements uniques, je souhaite proposer d'autres choix. Je préconise une application plus radicale de l'approche interactionniste aux trois problèmes, sans distinction aucune entre développement exogène et endogène. Dans cette optique, il n'y a aucun besoin de privilégier des facteurs internes afin d'expliquer les régularités sur lesquelles débouchent les processus évolutifs. Les alternatives que je propose à linternalisme prennent pour tremplin l'œuvre de Piaget lui-même. Il reste toutefois permis de se demander si Piaget aurait accepté ces alternatives, car elles s'appuient sur l'idée de multiplicité, et requièrent que l'on manie les influences internes et externes avec la totale impartialité qu'il a souvent préconisée, mais dont il n'a pas toujours fait preuve dans ses propres travaux⁴.

II. L'innéité, l'instinct, la programmation

⁴ Piaget note avec approbation l'emploi par Waddington de la notion de "totalité relationnelle" ; il remarque "qu'aucun des concepts ou sous-systèmes considérés ne peut intervenir de manière indépendante ou absolue, car ils doivent être constamment conçus comme interdépendants" (Piaget 1967). Pourtant, il bâtit de manière répétée ses arguments sur une distinction entre processus endogènes et exogènes, allant même jusqu'à opposer une "forme phénotypiquement déterminée" à une forme héréditaire (Piaget 1976).

Je me suis souvent demandé pourquoi Piaget n'a pas plus amplement mis en œuvre ses principes interactionnistes dans ses analyses du développement autonome. Après tout, en ce qui concerne la connaissance, il était hostile à la fois à l'innéisme et à l'empirisme, et il a consacré sa vie à la construction d'un *tertium quid* entre les deux. Pourtant, il a conservé en grande partie l'opposition traditionnelle entre nature et culture, entre causalité interne et externe. Il se peut qu'il ait rejeté les épistémologies innéiste et empiriste pour la même raison : en introduisant (quoique par des voies différentes) la contingence et le hasard, toutes deux menaçaient le caractère universel et nécessaire de la connaissance. Les explications traditionnelles du développement anatomique, par contre, ne présentaient pas de pareilles menaces et il pouvait donc se permettre de les retenir.

Piaget avait besoin de processus fiables pour pouvoir produire la connaissance fiable qui constitue la pièce maîtresse de son œuvre. A ses yeux, l'empirisme ne pouvait répondre à cette exigence car il était trop sujet à la contingence. Une épistémologie innéiste, toutefois, n'était pas davantage satisfaisante, car elle introduisait également du hasard : l'instinct, quoiqu'uniforme à l'intérieur d'une espèce, varie d'une espèce à l'autre. L'instinct reflète les contingences de l'histoire phylogénétique ; il ne peut par conséquent garantir une connaissance nécessaire. Selon Piaget, la nécessité et l'hérédité sont incompatibles, et l'*a priori* biologique de Lorenz perd la nécessité et l'universalité caractérisques d'une connaissance vraie dès qu'on lui attribue une histoire phylogénétique (Piaget 1967).

Le plus souvent, quand on rejette la notion d'instinct, c'est en raison de ses connotations de nécessité. Piaget la rejette, au contraire, parce qu'il la considère *insuffisamment nécessaire*. Les êtres humains doivent transcender l'instinct : c'est son éclatement qui permet l'éclosion de la connaissance logico-mathématique et physique (Piaget 1967). Ainsi, la connaissance doit-elle être protégée à la fois de la contingence de l'expérience sur laquelle se fonde l'empirisme et de la contingence phylogénétique sur laquelle repose l'innéisme. Au terme de la merveilleuse synthèse réalisée par Piaget, la connaissance est à la fois nécessaire et construite.

La programmation génétique du corps et de l'instinct lui fournissait l'ontogenèse fiable dont il avait besoin, sans

compromettre son explication de la connaissance humaine, car les transcendent leur programmation humains "l'éclatement" de l'instinct. Mais il faut souligner que la notion de "programme génétique" n'est nullement nécessaire pour expliquer la régularité et l'intégration des processus complexes de l'ontogenèse ce volume). L'interactionnisme y parvient parfaitement, sans recourir à une quelconque distinction entre des changements impulsés de l'intérieur ou de l'extérieur. L'ontogenèse est l'aboutissement de processus ayant lieu au sein de systèmes développementaux intégrés. Ces systèmes sont hautement complexes; ils comportent des couches multiples, mais ne possèdent pas de frontières clairement démarquées ; ils incluent toutes les interactions développementales, non seulement à l'intérieur de l'organisme, mais aussi entre l'organisme et son milieu avoisinant (Oyama 1982, 1985, 1989). L'œuvre de Piaget contient quelques indices allant dans le sens d'une telle reconstruction conceptuelle, mais ils coexistent avec le langage des programmes génétiques et restent peu développés, peut-être pour les raisons évoquées cidessus⁵.

III. Les phénocopies

Mon deuxième exemple de ce que j'interprète comme un internalisme excessif chez Piaget concerne son élaboration du concept de phénocopie dans le contexte de la phylogenèse (Piaget 1967, 1974, 1975, 1976). Il importe de noter que l'emploi de ce terme par Piaget est tout à fait idiosyncratique. (Il reconnaît que tel est le cas, mais reste imperturbable dans son adhésion à sa propre version : Piaget 1974, 1975). Pour le présenter brièvement, ce processus s'enclenche quand un organisme s'ajuste à une nouveauté

⁵ Quand des biologistes ont recours au concept "d'information", ils entendent généralement par là "une information située dans l'environnement" ou "dans les gènes"; autrement dit, ils présupposent l'opposition inné-acquis. Piaget prend la défense de cet usage en affirmant que "cette terminologie n'est pas plus anthropomorphe ou psychomorphe que celle de la "programmation", car elle est constamment employée à l'occasion de l'analyse du programme génétique à l'oeuvre dans l'embryogenèse" (Piaget 1967). J'ai démontré ailleurs que l'ensemble de cette terminologie relève, en fait, d'un anthropomorphisme profondément nocif (Oyama 1985, 1989). Elle implique notamment une vision des processus développementaux tout à fait contraire à l'interactionnisme.

environnementale sans modification génétique (événement que Piaget nomme "adaptation phénotypique", "variation phénotypique" ou "accommodat" — Piaget 1976). Dans certains cas, ceci provoque un "déséquilibre" dans l'organisme, qui entraîne à son tour un effet sur le génome. Des modifications génétiques sont alors déclenchées dans la partie du génome en relation avec les processus déséquilibrés, bien que Piaget prenne soin de nier que l'effet en retour "instruise" le génome quant aux mutations précises qui doivent se produire. Les mutations qui sont en harmonie avec l'adaptation phénotypique sont alors sélectionnées. Du fait que les mutations ne sont pas entièrement déterminées par le milieu, Piaget affirme que ce processus n'est pas larmarckien. (On jugera de la justesse de cette dénégation en fonction de la lecture que l'on fait de Lamarck — voir la note 2). L'adaptation fait donc l'objet d'une reconstruction "endogène" par le biais d'une modification génétique qui "copie" l'adaptation "exogène" initiale. D'où le terme "phénocopie". Piaget insiste sur le fait que celle-ci ne se réduit pas à "l'assimilation génétique" de Waddington, ni même à "l'effet Baldwin"; il s'agirait plutôt d'une sorte de mutation dirigée et "à demi accidentelle" (Piaget 1975), moyennant un mécanisme resté obscur.

Cette présentation appelle des commentaires ; elle en a effectivement suscité, notamment en ce qui concerne la distinction, incontournable chez de nombreux organismes, entre cellules somatiques et cellules germinales. Johnston (1979) a soulevé des objections sérieuses à la conception piagétienne, et Piaget lui-même (1974) a fait allusion aux critiques qui lui ont été adressées. Sans entrer dans les détails de ces arguments, je souhaite simplement souligner l'analogie frappante, chez Piaget, entre le génome et l'intelligence. De même que la compréhension endogène (vraie) remplace ce qui n'était que connaissance exogène (contingente), la construction endogène (phénocopie) remplace la simple adaptation exogène. Comme l'intelligence, la phénocopie apprivoise le hasard en le soumettant à une structure interne.

Dans un chapitre de l'ouvrage *Adaptation vitale et psychologie de l'intelligence* intitulé "L'équivalent cognitif de la phénocopie", Piaget (1974) compare "l'accommodation phénotypique" à "la connaissance empirique", laquelle est destinée à être remplacée par

"des formes d'assimilation plus fiables". Les phénocopies, qui sont des formations endogènes plutôt que les résultats d'une "action environnementale", sont ainsi analogues aux déductions du sujet connaissant et fonctionnent "de manière exclusivement formelle, ce qui confirme rétrospectivement leur caractère endogène" (Piaget 1974). Piaget poursuit : "La reconstruction endogène de la phénocopie introduit un élément de nécessité logique" là où il n'y avait auparavant que des relations "localement cohérentes". Ce remplacement de relations locales par une nécessité logique (et par conséquent intrinsèque) est analogue au remplacement des connaissances physiques basées sur de simples descriptions expérimentales par les connaissances déductives de la physique dernières connaissances Seules mathématique. ces explicatives; elles seules permettent une compréhension réelle. Il s'ensuit que la phénocopie est "plus substantielle" que l'adaptation phénotypique qui l'a précédée⁶.

Goodwin (1982) a remarqué que Piaget n'avait pas besoin du mécanisme obscur de la "phénocopie" afin d'établir un parallèle entre la cognition et l'évolution, qu'il n'était nullement nécessaire d'abandonner la sélection naturelle et le hasard. L'essentiel était de réinsérer l'organisme entre, d'une part, le hasard ou la contingence (que ceux-ci soient internes ou externes) et, d'autre part, la sélection qui correspond à l'épreuve de stabilité de la forme ainsi générée. Bien que j'aie une grande sympathie pour l'intention sous-jacente aux vues de Piaget, qui consiste à vouloir rendre aux organismes un rôle actif alors que la théorie moderne de l'évolution les a réduits à la passivité, je partage le verdict de Goodwin. De même que Piaget n'avait pas besoin de programmes génétiques afin d'expliquer la régularité de l'ontogenèse, il n'avait aucun besoin de cette version de

⁶ Une autre analogie cognitive concerne la conservation des grandeurs chez l'enfant: l'adaptation phénotypique est analogue au fonctionnement antérieur à la conservation, alors que la phénocopie correspond à la compréhension postérieure à l'acquisition de la conservation (Piaget 1974). La séquence phylogénétique est ainsi comparée à la progression de l'abstraction empirique vers l'abstraction réfléchissante. Dans un commentaire révélateur sur les limites de cette analogie, Piaget écrit: "l'abstraction réfléchissante culmine par un fonctionnement à l'état pur. Un génotype, par contre, ne serait pur que s'il n'était incarné dans aucun phénotype". L'association entre le génotype et la forme pure, dépourvue de tout contenu, est ici très claire, de même que le fait de réléguer le phénotype au registre de la simple contingence matérielle.

la phénocopie afin de reconnaître le rôle de l'organisme dans l'évolution⁷.

Après tout, l'effet d'une modification génétique dépend du reste du système développemental, et ceci inclut non seulement les gènes, mais le reste de l'organisme et tous les aspects de l'environnement qui entrent en interaction avec lui au cours du développement. Les gènes ont besoin d'un environnement biochimique complexe afin de remplir leur fonction (qui consiste à servir de modèle dans la détermination des séquences moléculaires). Des interactions génétiques influencent cet environnement, et sont influencées par lui en retour ; cet environnement immédiat interagit à son tour avec d'autres environnements d'ordre supérieur. Bien que les gènes soient essentiels au fonctionnement d'un système développemental, ils ne le "contrôlent" pas au sens usuel du terme : le contrôle est réciproque, comme Piaget lui-même aurait sans doute été le premier à le faire remarquer.

De même, l'effet d'une modification environnementale dépend également du système développemental au sein duquel il se produit. De plus, comme le dit Piaget lui-même, la sélection naturelle n'est pas le triage après coup, par un agent extérieur, de phénotypes déjà constitués. Au contraire, la sélection naturelle résulte des interactions constantes entre l'organisme et un environnement que l'organisme lui-même contribue en partie à déterminer (Piaget 1967, 1976).

La signification réelle de la phénocopie réside dans le fait que le *même* phénotype peut provenir d'une modification soit génétique, soit environnementale (Goodwin 1982, Oyama 1981). Il ne s'ensuit absolument pas que, dans un cas, le processus développemental soit dirigé de l'intérieur, alors que, dans l'autre, il serait plutôt influencé par l'environnement. La distinction entre les deux cas consiste simplement en ce que, dans le premier, la *différence* entre le processus modifié et le processus normal provient d'une *différence* d'élément génétique, alors qu'elle provient dans le second d'une *différence* de variable environnementale. Dans les deux cas, la dynamique du processus lui-même est *entièrement* interactive. Par

⁷ Car, en dépit de son intention affichée de remédier à la sous-estimation relative du rôle de l'environnement dans la théorie de l'évolution, je maintiens que le souci essentiel de Piaget était bien de reconnaître le rôle actif de l'organisme dans l'évolution.

conséquent, la distinction traditionnelle entre hérédité et milieu, causalité interne et causalité externe, n'est d'aucun secours. Ce qui importe pour comprendre le développement n'est pas l'origine d'une perturbation, mais la manière dont cette perturbation modifie la dynamique du processus développemental (à supposer qu'elle provoque effectivement une modification du point d'aboutissement du parcours).

Il n'est nullement nécessaire d'apprivoiser la contingence environnementale d'une adaptation qui serait "seulement" externe en avançant le postulat d'une copie générée de l'intérieur. Opposer des adaptations "génotypiques" aux adaptations "phénotypiques" revèle — et renforce — la présupposition qu'il existe une réelle dichotomie entre une constitution génétique interne et un environnement purement externe. Cette dichotomie est profondément enracinée dans le néo-darwinisme, mais elle est incompatible avec l'interactionnisme constructiviste. Si Piaget avait été moins obnubilé par le souci de réserver la causalité première à des facteurs internes, il aurait peut-être tourné plus rigoureusement son regard incisif sur cette dichotomie, afin de la dépasser par une réelle synthèse.

Il est possible de concevoir une définition alternative et non dualiste de l'évolution : l'évolution est vue alors comme un changement dans la constitution et la distribution de systèmes développementaux (Oyama 1988). Il se peut que Piaget aurait apprécié cette définition qui réunit l'activité de l'organisme et la régularité du développement. Toutefois, il faut souligner que les sytèmes développementaux s'inscrivent dans des environnements à des échelles multiples, allant du microscopique au géoloqique ; de plus, ces environnements ne sont pas de simples figurants réservés aux rôles de soutien ou de perturbation, mais participent à part entière à la genèse des formes du vivant. Dans cette optique, il n'est plus nécessaire de privilégier les adaptations endogènes aux dépens

⁸ L'environnement, dit Piaget, "joue un rôle fondamental à chaque niveau, mais comme quelque chose qu'il s'agit de surmonter, non pas comme un agent causal de la création de forme". Il faut remarquer comment il semble d'abord conférer à l'environnement un statut causal égal à celui des facteurs internes, mais le retire immédiatement après en réaffirmant la primauté de ces derniers. Fidèle à son schéma conceptuel tel que nous l'avons caractérisé, Piaget attribue aux facteurs environnementaux le rôle de mettre à l'épreuve, de déstabliser, de menacer, de déséquilibrer, de modifier. Leur rôle dans la construction de la forme et de la stabilité est amoindri.

des adaptations exogènes ; par conséquent, l'attrait principal de la conception piagétienne de la phénocopie s'évanouit.

IV. La connaissance objective

Abordons à présent un troisième domaine dans lequel la description piagétienne d'un processus contient, en germe, les moyens d'accéder à un interactionnisme plus profond et plus cohérent que celui qu'il a lui-même réalisé. Il s'agit de la question du rôle des valeurs dans la connaissance, et de la question apparentée de la nature de l'objectivité. Dans un texte relativement précoce, Piaget (1927) affirma que l'idée que l'enfant se fait de la réalité évolue d'un réalisme naïf vers l'objectivité. L'objectivité, pourtant, n'est jamais complètement atteinte : des fragments de subjectivité "s'accrochent" au monde externe, même s'ils diminuent au fur et à mesure que l'enfant sépare son monde intérieur du monde extérieur. En devenant conscient de son "je", l'enfant nettoie la réalité externe de ses éléments subjectifs, et parvient ainsi à l'objectivité; mais c'est avant tout la vie sociale qui oblige l'enfant à devenir conscient de son "je". Autrement dit, la vie sociale est nécessaire à la rationalité car elle rend l'enfant conscient de lui-même; mais dès que l'enfant est "perméable" à l'expérience, la raison et l'expérience seules suffisent à son développement ultérieur. Ainsi la raison transcende-telle le social, tout comme, auparavant, elle a pu transcender l'instinct.

Piaget établit une distinction entre le sujet purement "individuel" et le sujet "épistémique", voyant en ce dernier le produit d'un décentrage pour lequel l'interaction sociale est cruciale. De plus, il décrit l'individu comme possédant à l'intérieur de lui-même un noeud inextricable d'interférences sociales (Piaget 1967). Néanmoins, en dépit de ces avancées, Piaget semble en fin de compte se ranger du côté des idées traditionnelles selon lesquelles les valeurs et les préférences contaminent l'objectivité, qui est

principalement une réalisation individuelle. Le rôle essentiel des facteurs sociaux est de lancer le sujet épistémique sur la voie de la vie cognitive ; par la suite, ils ne font qu'apporter de temps à autre quelques critiques ou correctifs.

Une perspective toute autre est ouverte par "l'empirisme contextuel" de Longino (1990). Dans cette approche constructiviste, le contexte social participe à part entière à l'acte même de connaître. La connaissance scientifique est à la fois socialement construite et objective ; elle est toujours tributaire d'un parti-pris théorique et d'un jugement de valeur, sans être pour autant arbitraire ou livrée au caprice. Cette optique nous oblige à abandonner la croyance en une vérité unique. Selon Longino, le contexte est partie prenante de la science, à la fois en vertu des présuppositions qui sous-tendent le raisonnement, et par le biais des facteurs sociaux et culturels qui sous-tendent l'investigation scientifique. Des "vérités" différentes seront construites en fonction de ces variables contextuelles. Ceci ne conduit pourtant pas au relativisme, car on rencontre bel et bien dans le cadre de chaque contexte une forme spécifique de la résistance du réel.

On considère d'habitude que les valeurs contextuelles — valeurs personnelles, sociales et culturelles, préférences individuelles ou collectives à propos de ce qui doit être — sont éliminées de la science en vertu de sa méthodologie particulière. Pour Longino, au contraire, ces valeurs contextuelles appartiennent aux *conditions de possibilité* qui seules permettent de poser et d'examiner des questions scientifiques, et d'y répondre ; par conséquent, ces valeurs confèrent une coloration indélébile à toute activité scientifique. Les présuppositions implicites d'arrière-plan concernant la relation entre les hypothèses et les preuves, et en particulier la définition de ce qui est *recevable* comme preuve dans un cas donné, sont à cet égard fondamentales. Ces présuppositions

⁹ La discussion de Longino porte essentiellement sur la connaissance scientifique. Elle n'aborde pas les autres formes de connaissance, mais je crois que son approche pourrait s'étendre bien au delà de la seule science. Un indice en est son affirmation selon laquelle "le développement de la connaissance est une activité nécessairement sociale plutôt qu'individuelle", et "l'objectivité constitue un premier pas vers la socialisation de la connaissance".

tendent à devenir invisibles quand elles sont largement partagées. Les interactions sociales qui rendent possible la réduction, voire l'élimination de préférences purement *individuelles* ne peuvent donc extirper toute valeur de la démarche scientifique, ni faire aboutir celle-ci à la production de connaissances neutres et absolues. "Les valeurs individuelles", écrit Longino, "sont tenues en laisse non par une méthodologie, mais par des valeurs sociales".

Ainsi Longino exige-t-elle que nous abandonnions l'idée selon laquelle l'objectivité correspond à l'élimination ou à la neutralisation de la subjectivité et des valeurs intrinsèques à la cognition personnelle. L'objectivité est en fait une caractéristique de certains groupes, et bien qu'elle réduise l'influence exercée sur la connaissance scientifique préférences par des individuelles, elle ne peut garantir une connaissance neutre et incolore par rapport à des valeurs. L'objectivité vient à être au sein de communautés structurées de telle sorte que les présuppositions d'arrière-plan, qui définissent le cadre d'une investigation, puissent elles-mêmes être critiquées, remises en question et éventuellement transformées. Il n'existe aucun critère indépendant qui permette de mesurer dans l'absolu la vérité des connaissances résultant de cette forme de communication; autrement dit, cette optique exige que l'on renonce à l'idée d'une vérité absolue. Toutefois, comme Longino le remarque avec une ironie désabusée, on peut considérer qu'il s'agit là d'une perte mineure, dans la mesure où aucune épistémologie ne nous a fourni jusqu'ici les moyens d'accéder effectivement à des connaissances certaines et permanentes.

Il est clair que Piaget considérait que la connaissance logicomathématique était réellement investie d'un certain type de permanence et de certitude. La critique de Longino est centrée sur les connaissances scientifiques, qui ont beaucoup à voir avec les connaissances logiques et mathématiques mais qui ne sont pas identiques à elles, comme Piaget (1967) l'a souligné. La comparaison que j'ai suggérée entre Piaget et Longino est donc entachée d'une certaine indétermination, et mes conclusions dans ce troisième domaine sont moins solides que celles qui portaient sur les deux domaines précédents. Faute de place et des compétences nécessaires, je ne puis résoudre ici cette indétermination de manière satisfaisante ; toutefois, j'espère que cette esquisse pourra susciter une reflexion approfondie sur les relations entre contexte et connaissance¹⁰.

V. Conclusion : la place des valeurs dans la recherche scientifique

L'objectif de ce texte est de souligner l'importance d'une intégration entre l'interne et l'externe, entre contexte et processus. Les trois alternatives que j'ai proposées à l'approche piagétienne de ce problème prennent toutes appui sur l'interactionnisme dont luimême se réclame. Piaget (1967) affirme en effet à la fin de Biologie et Connaissance que l'interactionnisme constitue le thème central de son livre. Selon Piaget, il serait erroné de croire qu'il accorde une "primauté systématique" à tel ou tel type de facteur ; s'il souligne à l'occasion l'importance de l'un ou l'autre c'est, dit-il, dans le seul but de prévenir une interprétation déséquilibrée de la part de tel ou tel type de lecteur. Sans doute ; mais il me semble que si Piaget avait mis la même assiduité à appliquer l'interactionnisme lors de son analyse de la maturation que celle dont il a fait preuve dans son étude du développement intellectuel, il aurait peut-être été moins enclin à parler de programmes génétiques ; que s'il était resté plus rigoureusement fidèle à ses propres descriptions de la nature réciproque et interactive de la variation et de la sélection naturelle, il n'aurait peut-être pas ressenti le besoin d'insister sur sa version idiosyncrasique de la phénocopie ; et que s'il s'était doté d'une épistémologie moins individualiste, il aurait peut-être accordé une place plus importante au social dans sa conception de l'objectivité.

La possibilité de cheminements multiples est inhérente à la notion de systèmes ouverts à laquelle Piaget s'est si souvent référé. Dans les systèmes ouverts, les facteurs externes sont des entités causales au même titre que les facteurs internes. La variation n'est

¹⁰ Pour des travaux récents qui cherchent à poursuivre et à approfondir l'approche, initiée par Vygotsky, de la dimension sociale du développement, voir Rogoff & Wertsch (1984).

pas toujours synonyme de désordre et d'arbitraire ; l'ordre n'est pas fragile au point d'être laminé par la multiplicité. En fait, des cheminements multiples émergent comme conséquence de l'ordre systémique, et en sont eux-mêmes une expression caractéristique. De plus, comme Piaget lui-même nous l'a enseigné, même dans le cas où l'existence d'un cheminement universel de développement est avérée, il ne nous incombe pas moins de décrire le système interactif qui le rend possible.

Le point de vue traditionnel concernant la connaissance vraie veut que celle-ci soit nettoyée de toute contamination par des valeurs personnelles ou sociales. Longino fait valoir au contraire que les valeurs, loin de contaminer la connaissance, en sont constitutives. Je dirai de manière tout à fait analogue que les influences environnementales ne constituent pas une intrusion uniquement suceptible perturber un processus développemental "génétiquement contrôlé"; au contraire, elles sont partie intégrante de toute ontogenèse. De même, la sélection naturelle n'est pas un simple filtrage après-coup; elle est toujours activement codéterminée par la niche écologique et par l'organisme qui l'habite. La position de Longino par rapport à l'épistémologie, et la mienne en ce qui concerne le développement et l'évolution, expriment un bon nombre de valeurs communes : une préférence en faveur de l'interaction, de l'intégrité du tout, du rôle actif des agents, de la possibilité de choix et de l'égalitarisme ; elles témoignent aussi d'un rejet de certaines formes de domination causale et de réductionnisme scientifique. Longino a noté que ces mêmes valeurs caractérisent certaines critiques féministes de la science. Il me semble que cela est juste, et que ces valeurs sont également implicites dans une grande part de l'oeuvre de Piaget.

L'un des attraits principaux de l'approche de Longino provient de ce qu'elle rend légitime une explicitation des valeurs qui sous-tendent l'oeuvre de Piaget. Autrement dit, les valeurs de Piaget (que je les aie identifiées correctement ou non) ne seraient pas réléguées par les philosophes de la science au rôle subalterne de subjectivité contingente, pertinentes tout au plus dans le contexte de découverte ; elles seraient promues au rang de composante essentielle de son oeuvre scientifique, pleinement pertinentes dans le contexte de sa justification. L'approche contextualiste de la connaissance

préconisée par Longino s'inscrit dans un projet plus ample : au lieu de confiner les contextes au rôle de simples contenants des processus constructifs en général, il s'agit de reconnaître qu'ils participent toujours à ces processus à part entière.

Susan OYAMA

Department of Psychology, John Jay College City University - New York, New York 10019 - U.S.A.

Remerciements

Ce texte fut initialement présenté en anglais au Colloque "Evolution et Cognition : L'héritage de l'épistémologie génétique de Jean Piaget" qui s'est tenu à Bergame du 6 au 8 octobre 1990. Il est publié en italien sous le titre "Pensare l'evolutione. L'integrazione del contesto nell'ontogenesi, nella filogenesi, nella cognizione", in Mauro Ceruti (Ed.), *Evoluzione e conoscenza*, Bergame : Pierluigi Lubrina Editore 1992. Nous remercions les Editions Pierluigi Lubrina pour la permission de publier cette version française.

Bibliographie

- Goodwin B. (1982). Genetic epistemology and constructionist biology. *Revue Internationale de Philosophie* **142-143**, 527-548.
- Gruber H.E. & Voneche J.J. (Eds.), (1977). *The Essential Piaget*. New York, NY: Basic Books.
- Herrnstein R.J. (1989). Darwinism and behaviourism: Parallels and intersections. In A. Grafen (Ed.), *Evolution and its Influence*. pp. 35-61. Oxford: Clarendon Press.
- Johnston T. (1979). Review of *Behaviour and evolution*. *Developmental Psychobiology* **12**, 633-637.
- Lewontin R.C. (1982). Organism and environment. In H.C. Plotkin (Ed.), *Learning*, *Development and Culture*. pp. 151-170. New York and London: Wiley.
- Lewontin R.C. (1983a). Darwin's revolution. *New York Review of Books* **30:10**, 21-27.
- Lewontin R.C. (1983b). Gene, organism and environment. In D.S.Bendall (Ed.), *Evolution from Molecules to Men.* pp. 273-285. Cambridge: Cambridge University Press.
- Longino H. (1990). Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Oyama S. (1981). What does the phenocopy copy? *Psychological Reports* **48**, 571-581.
- Oyama S. (1982). A reformulation of the idea of maturation. In P.P.G. Bateson and P.H. Klopfer (Eds.), *Perspectives in Ethology, Vol. 5.* pp. 101-131. New York, NY: Plenum.
- Oyama S. (1985). *The Ontogeny of Information: Developmental Systems and Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oyama S. (1988). Stasis, development and heredity. In M.-W. Ho and S.W. Fox (Eds.), *Evolutionary Processes and Metaphors*. pp. 255-274. London: John Wiley and Sons.
- Oyama S. (1989). Ontogeny and the central dogma: Do developmentalists need the concept of genetic programming in order to have an evolutionary perspective? In M. Gunnar and E. Thelen (Eds.), *Systems and Development: Lubbesita Symposia on Child Psychology. Vol.* 22. pp. 1-34. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Oyama S. (1990a). Ontogeny and phylogeny: A case of metarecapitulation? In P. Griffiths (Ed.), *Trees of Life: Essays in Philosophy of Biology*. Kluwer Academic Publishers.
- Oyama S. (1990b). The conceptualization of nature: Nature as design. In W.I. Thompson (Ed.), *Gaia II: Emergence: The Science of Becoming*. Great Barrington, Ma: Lindisfarne Press.
- Piaget J. (1918). La biologie et la guerre. Feuille centrale de la Société suisse de Zofingue 58, 374-380.
- Piaget J. (1927). La causalité physique chez l'enfant. Paris : Alcan.
- Piaget J. (1967). Biologie et connaissance : Essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs. Paris : Gallimard.
- Piaget J. (1974). Adaptation vitale et psychologie de l'intelligence. Paris : Herman
- Piaget J. (1975). Phenocopy in biology and the psychological development of knowledge. *The urban review* **8**, 209-218.
- Piaget J. (1976). Le comportement, moteur de l'évolution. Paris : Gallimard.
- Piaget J. & Inhelder B. (1966). La psychologie de l'enfant. Paris : PUF.
- Rogoff B. & Wertsch J.V. (Eds.), (1984). *Children's Learning in the "Zone of Proximal Development"*. San Francisco, Ca: Jossey-Bass.
- Skinner B.F. (1981). Selection by consequence. Science 213, 501-504.
- Sober E. (1984). *The Nature of Selection*. Cambridge, Ma: Bradford/MIT Press.
- Sober E. (1985). Darwin on natural selection: a philosophical perspective. In D. Kohn (Ed.), *The Darwinian Heritage*. pp. 867-899. Princeton, NJ: Princeton University Press.