

DÉVELOPPEMENT ET FONCTIONNEMENT COGNITIFS : vers une intégration

Gaby NETCHINE-GRYNBERG

Avec la collaboration de

Janine Beaudichon
Carole Berger
Jacqueline Bideaud
Xavier Caroff
Évelyne Cauzinille-Marmèche
André Didierjean
Yvette Hatwell
Olivier Houdé
Jacques Lautrey
Daniel Mellier
Anne-Marie Melot
Pierre Mounoud



Presses Universitaires de France

CHAPITRE IX

La connaissance de soi chez le bébé : un modèle récursif

PIERRE MOUNOUD

Cette contribution porte sur la connaissance de soi relative aux actions envisagées en tant que transformations reliant des états ou des configurations successifs, et concerne plus généralement le problème de la définition des différents systèmes de connaissance et des rapports qu'ils entretiennent. Dans ce champ d'étude, l'on rencontre dans la littérature récente trois postulats principaux, l'un auquel je souscris pleinement et les deux autres qui me semblent par contre problématiques.

Selon le premier postulat, la connaissance de l'objet est inséparable de la connaissance de soi. Il est référé à la théorie de Gibson (1966, 1979) qui considère que toute perception implique une *coperception* de l'objet et de celui qui perçoit et que tous les systèmes perceptifs ont un référentiel propre au sujet. Ce postulat pourrait être complété par la formule suivante d'inspiration piagétienne : toute connaissance des objets implique une connaissance des actions potentielles (du sujet) relatives à ces objets. La conséquence serait que tout ce que l'on sait sur le développement de la connaissance des objets devrait pouvoir être transposé au développement de la connaissance de soi – intégrant aussi bien la connaissance des caractéristiques du soi que celle des actions du soi – ou encore que la connaissance des objets inclut la connaissance de soi (c'est-à-dire de ses actions) et réciproquement. De nombreuses données neuropsychologiques confirment actuellement ce point de vue (pour une revue cf. Rizzolatti et Craighero, 1998).

Le second postulat pose qu'au cours de la seconde année apparaît un *soi conceptuel ou catégoriel*, défini principalement à partir de la reconnaissance de soi dans le miroir. Mais que signifierait préci-

sément l'apparition de cette conduite qui ne concerne qu'un aspect particulier de la connaissance de soi ? Cette conduite marque-t-elle l'achèvement d'une construction, le point de départ d'une construction nouvelle ou, comme je le pense, une étape de *l'élaboration de la connaissance de soi en tant que phénomène complexe*, qui ne saurait se limiter ni à la reconnaissance de son image, ni à cette seule forme de reconnaissance de son image ?

De façon plus générale, il convient de remarquer que la connaissance de soi ne se limite pas à la connaissance de configurations perceptives mais qu'elle inclut également la connaissance des *actions-transformations* qui relient ces configurations. De même, le schéma corporel n'est pas à considérer exclusivement sous un aspect perceptif, comme identification visuelle des parties du corps (Pick, 1922), ni sous le seul aspect moteur d'un système de transformations posturales (Head, 1920 ; Schilder, 1935 ; Goldstein, 1925), mais simultanément de ces deux points de vue (Ajuriaguerra, 1976 ; Hecaen et Ajuriaguerra, 1952). Comme l'écrivait très justement Wallon (1954), « le problème du schéma corporel n'est donc pas seulement celui des images qui le composent, il devient celui des rapports entre l'espace gestuel et l'espace des objets ».

D'après le troisième postulat, un *soi* dit *préconceptuel* existerait précocement, avant l'apparition d'un *soi* conceptuel ou catégoriel. Or, cette formulation soulève de délicats problèmes terminologiques et théoriques. Qu'est-ce qui différencie en particulier les formes dites conceptuelles de la connaissance de soi des formes préconceptuelles, appelées aussi par Neisser et Rochat (1995) le *soi écologique* ?

Avant d'aborder le thème large de la définition de différents systèmes de connaissances, et de leurs relations, à partir des conceptions de Mandler (1992) et de Piaget, il convient d'indiquer dans quel sens sont compris ici les termes de « direct » et de « réflexif », utilisés pour qualifier leurs différents modes d'expression.

L'OPPOSITION ENTRE CONNAISSANCES DIRECTES ET RÉFLEXIVES

Je parlerai de connaissance *directe* lorsqu'il y a adéquation, ou adaptation, entre les capacités de traitement (structures ou réseaux) d'un organisme et certaines dimensions de l'environnement et de leurs variations, c'est-à-dire lorsque les structures ou réseaux que

possède un organisme sont adaptés à certaines catégories de problèmes auxquels il est confronté, ou encore lorsqu'à des patterns ou configurations statiques ou dynamiques d'information correspondent des patterns d'action organisés. Dans ce cas, les traitements effectués sont automatiques ou automatisés. En ce qui concerne le nouveau-né, cette connaissance directe résulte d'une phylogenèse. Lorsque la connaissance est directe (ou les traitements automatisés), tout se passe comme si le sujet n'avait pas besoin de pensées, de réflexions ou de médiation pour agir. Il y a couplage « direct » entre sujet et environnement (homéostasie). On pourrait parler de « simple contrôle stimulus-réponse » pour reprendre une expression de Neisser (1995). A ce propos, Neisser parle des mouvements d'atterrissage des mouches en réponse à l'expansion du flux optique et il conclut que les mouches n'ont pas à se percevoir comme distinctes de l'environnement. On peut se demander jusqu'à quel point les êtres humains ne se comportent pas de la même façon lorsqu'on parle de connaissances directes.

Toutefois, par rapport à de nombreuses situations, le sujet se trouve dans un état d'inadaptation, de déséquilibre, en particulier lorsqu'il est confronté à de nouveaux problèmes. Il y a alors nécessité de transformer les réseaux ou structures qu'il possède ou d'en créer de nouveaux. C'est notamment ce qui se passe au cours du développement. Or, jusqu'à ce que les nouvelles structures soient organisées, c'est-à-dire adéquates ou adaptées aux nouvelles catégories de problèmes (ou aux mêmes problèmes mais traités avec de nouvelles structures), le sujet se trouve dans un état de déséquilibre, d'inadaptation partielle (homéorhèse). Chez l'être humain, ces phases de déséquilibre se manifestent par des activités exploratoires et de recherche qui s'accompagnent de ce qu'on appelle généralement « pensées », « réflexions », « analyses », « processus hypothético-déductifs », « processus d'explicitation », ainsi que par différents niveaux de conscience. Le rapport du sujet avec l'environnement devient en quelque sorte « indirect » ou « médiat ».

Dans ce second cas, je suggère de parler de connaissances *réflexives*. De mon point de vue, il s'agit là de phénomènes transitoires qui n'auraient de raison d'être que pour l'élaboration de nouveaux réseaux ou structures et dont la fonction ne serait plus nécessaire une fois ceux-ci constitués et automatisés (Mounoud, 1990, 1992). Ces phénomènes transitoires pourraient être référés aux fonctions exécutives attribuées au cortex frontal (Dubois *et al.*, 1994). A partir du moment où de nouvelles structures, structures d'ensemble

ou structures spécifiques, sont construites et adaptées aux catégories de problèmes rencontrés, on devrait alors à nouveau qualifier les connaissances de directes. Ce serait par exemple le cas lorsque le bébé réussit à saisir sans problème, c'est-à-dire de façon automatisée, un objet situé derrière un obstacle ou bien lorsque l'enfant parvient à emboîter sans problème, c'est-à-dire de façon systématique, des tasses de tailles différentes. Et dans la mesure où les processus caractérisant le développement cognitif de l'enfant peuvent être considérés comme récursifs, on aurait alors une série de niveaux de connaissances, directes et réflexives, dont la succession ne permettrait plus de considérer les connaissances directes comme plus « primitives » que les connaissances réflexives. Dans cette perspective, les connaissances directes du nouveau-né peuvent être considérées comme résultant de connaissances réflexives antérieures, élaborées au cours de l'embryogenèse ou de la phylogenèse.

Quant à l'origine des déséquilibres, des désadaptations, elle peut être aussi bien interne qu'externe. Toutefois, durant l'ontogenèse, on peut considérer que les transformations internes à l'organisme sont prédominantes et déterminent les grandes étapes du développement. Si l'on pense en particulier à l'établissement des connexions inter- et intra-hémisphériques telles que les a étudiées Thatcher (1994), on peut imaginer les répercussions de ces modifications sur l'équilibre des relations entre l'organisme et ses milieux.

A partir de ces distinctions, ma position peut se résumer de la manière suivante :

- Il existe à la naissance un premier système de connaissances déjà constitué, appelé « sensoriel » ou « sensori-moteur », qui inclut différentes variétés de connaissances « directes » de soi, fonction de sous-systèmes encapsulés. Ces différents sous-systèmes sont par ailleurs coordonnés, intégrés dans un système d'ensemble.
- Il existe, également dès la naissance, un second système de connaissances en élaboration, appelé « perceptif » ou « perceptivo-moteur », qui rend possible l'apparition de nouvelles variétés de connaissance de soi élaborées à partir de différents sous-systèmes spécifiques.
- Durant les phases d'élaboration du second système (et de ses sous-systèmes), les connaissances seraient réflexives pour redevenir principalement directes lors de leur automatisation. Je situe l'achèvement du système d'ensemble perceptivo-moteur autour de l'âge de 3 ans et demi à 4 ans.

- Les connaissances du système sensori-moteur initial seraient directes et non explicites. A l'achèvement du système perceptivo-moteur, les connaissances seraient à nouveau directes mais pouvant être en partie explicites si nécessaire (c'est-à-dire si les situations rencontrées le nécessitent).
- A partir de 3 1/2-4 ans, un autre système de connaissances se constituerait de la même façon selon un processus récursif.

Pour discuter de façon plus approfondie de l'existence et des rapports entre différents systèmes de connaissances, j'aurai tout d'abord recours à l'analyse qu'en donne Mandler dans un article récent (1992). Je présenterai ensuite la théorie de Piaget relative à la connaissance des actions-transformations et à l'abstraction réfléchissante. Je montrerai en particulier comment la connaissance de soi relative aux actions-transformations est à cet égard une des composantes principales des systèmes de connaissances. Enfin, je présenterai mon point de vue sur la construction de nouveaux systèmes de connaissances.

A PROPOS DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CONNAISSANCES

SCHÉMAS PERCEPTIFS ET SCHÉMAS IMAGÉS, D'APRÈS MANDLER

Examinons donc la thèse récente de Jean Mandler (1992), qui fait suite à son article de 1988, abondamment discuté ailleurs (Mounoud, 1993). Dans ce second article intitulé « How to Build a Baby : II. Conceptual Primitives », Mandler précise en quoi consiste pour elle le processus d'« analyse perceptivo » dans l'élaboration des connaissances conceptuelles et définit ce qu'elle appelle des « primitives conceptuelles » (construites, non innées). Rappelons que pour Mandler il existe chez le bébé deux systèmes de connaissances, un système de connaissances sensori-motrices et un système de connaissances conceptuelles.

Le premier est basé sur des représentations non symboliques, appelées *schémas perceptifs*, qui dérivent des entrées perceptives. Ces schémas perceptifs se forment durant les premiers mois de la vie. Il s'agit de connaissances dites « procédurales ». Ces représentations sont décrites comme riches et détaillées.

Pour Mandler le système de connaissances conceptuelles est initialement constitué de représentations appelées *schémas imagés*, primitives conceptuelles dérivées des structures perceptives. Signalons que dans son article de 1988 elle déclarait que les connaissances conceptuelles n'étaient pas dues à une transformation des connaissances procédurales. Dans son article de 1992, les connaissances conceptuelles résultent d'une *redescription représentative* des schémas perceptifs selon un modèle emprunté à Karmiloff-Smith (1991) et à Slobin (1985), lui-même inspiré par les thèses de Talmy (1983), Johnson (1987) et Lakoff (1987). Le processus de redescription correspond par conséquent au processus d'analyse perceptive.

Les schémas perceptifs, avant d'être redécrits au moyen du langage sous *forme propositionnelle*, sont redécrits sous forme de schémas imagés. Les schémas imagés sont compris comme des *connaissances déclaratives non propositionnelles*, un niveau de représentation intermédiaire entre la perception et le langage. Ces représentations ont plutôt un caractère global et sont qualifiées de grossières ; elles ne requièrent pas d'analyse détaillée des caractéristiques des objets et des situations. La principale différence entre schémas perceptifs et imagés réside dans le fait que les schémas imagés ne contiennent que des fragments des informations initialement traitées par les schémas perceptifs.

L'analyse perceptive (ou redescription représentative) porte sur des aspects des entrées, qui n'auraient pas été analysés antérieurement et constitueraient une nouvelle sorte d'information. Ces aspects ont néanmoins nécessairement dû être traités par les schémas perceptifs, étant donné que l'analyse perceptive porte directement sur eux et qu'elle n'en retient que des fragments. Il ne s'agit d'une sorte *nouvelle* d'information, nous dit Mandler, que dans le sens où un fragment d'information perceptive est recodé sous une forme non perceptive qui représente une signification. Il est également dit que le vocabulaire des schémas imagés forme un ensemble de significations élémentaires. Enfin, Mandler déclare qu'une brève description structurale d'un percept (d'un schéma perceptif) peut être faite au moyen de schémas imagés. Dans la mesure où un schéma perceptif pourrait être décrit par un schéma imagé, je dois avouer ne plus bien comprendre en quoi les traitements réalisés par les schémas perceptifs et imagés diffèrent, mis à part le filtrage qui s'effectue entre les premiers et les seconds. Je ne saisis donc pas ce qui fonderait l'opposition entre connaissances perceptives et connaissances conceptuelles.

Bien que captivante, la tentative de Mandler paraît ainsi aboutir à une impasse. Son projet était d'expliquer comment se développe une compréhension non perceptive de l'objet, par opposition aux théories empiristes et à la théorie de Piaget. Selon elle, la théorie de Piaget n'explique pas de façon satisfaisante comment les schèmes sensori-moteurs sont transformés en concepts (pour Piaget, comme on le verra ultérieurement, les schèmes sensori-moteurs sont des concepts). Elle considère en particulier que pour Piaget l'apparition des images autour de l'âge de 18 mois correspond à la conceptualisation de l'objet.

Dans la mesure où le système de connaissances conceptuelles défini par Mandler est une redescription des schémas perceptifs, on voit mal comment elle parviendrait à échapper aux conceptions empiristes, à moins de concevoir la perception comme une « action potentielle » ainsi que l'a fait par exemple Arbib (1980). Mais rien dans ses textes ne paraît aller dans cette direction. Bien au contraire, elle semble animée d'une sorte d'aversion vis-à-vis de toute tentative visant à situer l'origine des connaissances dans l'action ou dans ce qu'elle appelle les processus moteurs, les mouvements propres sentis, ou l'expérience corporelle, sans parler de la manipulation d'objets ou de l'interaction physique, notions qu'elle mentionne à propos de sa lecture de Piaget.

Comme bien d'autres psychologues du développement, elle ne conçoit pas que les connaissances relatives aux actions puissent jouer un rôle fondamental dans le développement des connaissances, en particulier de la connaissance de soi considérée comme inséparable de la connaissance des objets et d'autrui. Il me semble donc exister de façon persistante, même dans le cadre de l'étude psychologique du développement, une incompréhension fondamentale des thèses piagétiennes relatives à l'action. C'est la raison pour laquelle je vais me permettre une brève présentation de ce que j'estime être l'originalité et l'essence de la conception de Piaget.

LE POINT DE VUE DE PIAGET : LES SCHÈMES D' ACTIONS COMME SYSTÈMES DE TRANSFORMATION

Comme préalable, il me paraît nécessaire de préciser l'utilisation du terme de « concept » ou de « conceptuel », faite respectivement par Mandler et par Piaget, de façon à éliminer quelques malenten-

du. Ce que Mandler tente d'expliquer, c'est l'émergence des connaissances conceptuelles dont la forme achevée s'exprimerait sous forme langagière et qu'elle considère comme accessibles à des fins d'évocation ou encore potentiellement exprimables verbalement. L'émergence de concepts correspondrait par conséquent à l'émergence du langage. Pour elle, un concept est en quelque sorte la redescription langagière des connaissances imagées préalables, qui sont elles-mêmes une redescription des connaissances perceptives.

C'est ainsi qu'elle déclare que les schémas imagés, primitives conceptuelles, constituent un niveau de représentation intermédiaire entre la perception et le langage. Or, pour Piaget, l'existence de concepts n'est qu'indirectement liée à l'apparition du langage et des images qui ne fournissent que la connaissance des états. Les concepts dépendent avant tout de la coordination des actions, matérielles ou mentales, qui fournissent la connaissance des transformations à partir des règles de production. De même, l'image d'un objet n'a jamais constitué un concept, pas plus que le mot. L'image ou le mot (ou encore le percept) ne deviennent des concepts qu'insérés dans des *systèmes de transformations*, qui définissent leurs relations avec d'autres images, d'autres mots (ou d'autres percepts). C'est ainsi qu'un schème sensori-moteur est déjà l'expression pratique d'un concept. Un schème est un concept dans le sens où il permet de *conférer aux objets des significations*. Par conséquent, il ne s'agit pas pour Piaget d'expliquer le passage des schèmes sensori-moteurs aux concepts, mais plutôt le passage de concepts pratiques exprimés par des schèmes sensori-moteurs aux concepts exprimés par des raisonnements soutendus par des opérations logiques (en particulier par les opérations de classification). Or, le passage d'un niveau de conceptualisation à un autre se situe bien pour Piaget dans le processus d'intériorisation, comme le rappelle Mandler, mais dans *l'intériorisation des schèmes d'action* et non dans celle des activités imitatives. L'intériorisation des schèmes d'action est un processus complètement différent de l'intériorisation des activités imitatives à l'origine des images mentales.

Pour conclure ce point, je dirai que tout système de connaissances est un système conceptuel au sens large et que le système conceptuel dont parle Mandler est un système conceptuel particulier, assimilé à l'apparition du langage. On devrait parler à son propos de système conceptuel au sens restreint. Cependant en ce qui concerne les structures du nouveau-né, le problème est plus complexe. Tandis que pour Piaget ces structures ne sauraient être qualifiées de conceptuelles,

parce que considérées comme biologiques, pas davantage que pour Mandler, parce que jugées non symboliques, non accessibles à la conscience, pour d'autres auteurs comme Jackendoff elles seraient bien d'ordre conceptuel. Personnellement je ne vois pas de raison pour ne pas les appeler conceptuelles.

Examinons maintenant comment se fait, selon Piaget, le passage d'un système de connaissances à un autre. Comme on vient de le rappeler, c'est à un processus d'intériorisation qu'il a recours. Selon lui *l'intériorisation des schèmes d'action est le processus qui donne naissance aux opérations mentales (opérations logiques) qui sont précisément définies comme des actions intériorisées ou mentales*. (Piaget parle aussi de l'intériorisation des coordinations générales de l'action.) Cette transformation a été décrite par Piaget sous le terme d'abstraction réfléchissante (ou de reconstruction convergente avec dépassement) qui est un processus récursif (Piaget, 1967). Le processus de redescription représentative de Karmiloff-Smith correspond en partie à l'abstraction réfléchissante.

Selon Piaget, ce processus consiste « en premier lieu à prendre conscience de l'existence d'une des actions ou opérations préalablement exécutées, c'est-à-dire à remarquer son intérêt possible alors qu'elle avait été négligée... En second lieu, il s'agit de "réfléchir" (au sens physique du terme) l'action remarquée en la projetant sur un nouveau plan, par exemple celui de la pensée par opposition à l'action pratique ou celui de la systématisation abstraite par rapport à la pensée concrète... En troisième lieu, il s'agit de l'intégrer en une nouvelle structure, c'est-à-dire de construire celle-ci ; mais ce n'est possible qu'à deux conditions : *a*) la nouvelle structure doit être une reconstruction de la précédente (sinon il n'y a ni cohérence ni continuité) et *b*) elle doit aussi élargir la précédente en la généralisant par combinaison avec les éléments propres au nouveau plan de réflexion (sinon il n'y aurait aucune nouveauté, aucun dépassement)... Cette troisième étape caractérise une "réflexion", mais cette fois au sens psychologique du terme, c'est-à-dire un remaniement par la pensée d'une matière antérieure fournie à l'état brut ou immédiat » (Piaget, 1967, p. 366). Lorsque Piaget a écrit ce texte, il est évident qu'il avait en tête le passage de l'intelligence sensori-motrice à la pensée concrète ou de la pensée concrète à la pensée abstraite. Toutefois, étant donné le caractère récursif du processus et l'esprit général de sa théorie, le texte peut parfaitement s'appliquer au passage des schèmes réflexes aux schèmes sensori-moteurs.

Dans la perspective piagétienne, les concepts, au niveau de l'intelligence représentative et non plus sensori-motrice, n'apparaissent qu'avec les opérations logiques (ou actions intériorisées) c'est-à-dire autour de l'âge de 6-7 ans. De même, les concepts au niveau de l'intelligence sensori-motrice n'apparaissent qu'avec les coordinations générales des différentes catégories d'actions, c'est-à-dire autour de l'âge de 16 à 18 mois. Toutefois, il existe à chaque stade pour Piaget, antérieurement aux concepts *stricto sensu*, des préconcepts qui se caractérisent par l'insuffisance du réglage de leur compréhension et de leur extension.

A ce point, il devient nécessaire d'introduire une distinction faite par Piaget (1961) entre deux catégories d'instruments de connaissances appelés instruments opératifs et instruments figuratifs. Les *instruments opératifs* sont ceux qui fournissent la connaissance des actions-transformations (il s'agit fondamentalement des schèmes et des opérations) par opposition aux instruments figuratifs qui fournissent la connaissance des états ou des résultats de transformations. Les *instruments figuratifs* correspondent aux trois variétés de signifiants définis par Piaget : les indices perceptifs, les symboles imagés et les signes abstraits. Pour Piaget ces deux catégories d'instruments sont inséparables mais ils sont distingués pour faciliter l'analyse. Toutefois, comme nous le verrons plus loin, il les a traités comme s'ils pouvaient exister indépendamment les uns des autres.

La distinction entre connaissance des états et connaissance des transformations est capitale parce qu'elle permet de comprendre les notions piagésiennes de schème d'action et d'opérations mentales, ainsi que le rôle qu'il attribue à la connaissance des actions. Par connaissance des actions-transformations, Piaget entend la compréhension de ce qui relie les états successifs d'une situation, d'un événement. On pourrait aussi parler de la connaissance des règles de production (règles génératives, règles logiques, lois physiques ou lois statistiques).

Il semble utile de donner quelques exemples pour illustrer cette distinction entre connaissance des états et connaissance des transformations, ainsi que les liens qui les unissent.

Le *schème ou concept du support*, prototype de la coordination moyen-but, construit par le bébé autour de l'âge de 8 mois, consiste à tirer sur un support pour atteindre un objet lorsque celui-ci est posé sur celui-là. Il constitue la structure mentale qui permet de relier les *actions-transformations* « tirer-pousser » aux états « hors

d'atteinte » et « préhensible ». Le schème intègre la compréhension des états « être sur » et « être à côté de » dans un système de transformations. A un niveau plus analytique, il serait également possible de décrire les différents états « être sur », « être à côté de », comme reliés par des actions-transformations coordonnées plus élémentaires, telles que les actions de poser ou de soulever, etc.

Le *schème de la reconnaissance du visage*, acquis aux alentours de l'âge de 2 à 3 mois, qui succède à un schème antérieur présent à la naissance, forme la structure mentale qui permet de relier les différents états d'un visage définis par des configurations d'indices perceptifs (vu de face, de profil, etc.) à des actions-transformations (les rotations de la tête ou les déplacements du sujet autour du visage).

Le *schème de la constance de la taille ou des grandeurs* correspond à l'insertion des tailles variables (états) que peut avoir un objet en fonction de sa distance dans un système de transformations qui régit les déplacements de l'objet. Présent à la naissance, il serait reconstruit durant les premiers mois de la vie.

Le *schème de la permanence* (« objective ») *de l'objet*, celui qui se constitue selon Piaget entre 16 et 18 mois, forme la structure mentale qui permet de relier les différents états successifs d'un ensemble d'objets (leurs différentes localisations ou positions relatives) à des déplacements (transformations), lorsque ces déplacements sont organisés ou structurés en système. Signalons au pas-sage qu'il existe déjà à la naissance pour Piaget une forme « pratique » du schème de la permanence de l'objet, manifestée en particulier dans la capacité d'effectuer des rotations adéquates de la tête (transformations) pour faire passer le sein maternel (ou la tétine du biberon) de différents états « hors de la bouche » à différents états « dans la bouche » (il parlait dans ce cas du schème réflexe de succion). En fait, il voulait faire référence au réflexe dit « de foussement ». Cette permanence s'accompagnerait de ce que Rochat (1995) appelle une connaissance implicite de la bouche. Il s'agissait pour Piaget d'une permanence « pratique », *inhérente* à un fonctionnement, par opposition à la permanence « objective », *produite* par un fonctionnement.

J'espère que ces exemples montrent l'importance donnée par Piaget à la connaissance relative aux actions (aux coordinations générales des actions) en tant que *systèmes de transformations*. C'est la structure de la coordination des actions ou les actions coordonnées qui relient les différents états d'une situation et qui définissent

du même coup les invariants. Il s'agit davantage de *l'organisation d'ensemble des actions* que des actions elles-mêmes. C'est aussi dans ce sens qu'il s'agit fondamentalement de quelque chose de plus « abstrait » que la manipulation ou l'interaction dite « physique », dont parlent Mandler ainsi que bien d'autres psychologues du développement. Pour Piaget, en effet, *les états du monde* (les états successifs d'une réalité donnée, d'un événement) ne sont compréhensibles que dans la mesure où ils peuvent être reliés, rattachés aux *transformations qui les engendrent* (on pourrait aussi dire aux règles de production). Or, pour lui, la connaissance des transformations (des règles de production) ne saurait être fournie directement par la perception. Si le bébé de 8 mois recherche un objet placé sous ou derrière un autre, ce n'est pas parce qu'il a perçu l'occlusion de l'un par rapport à l'autre (l'information n'est pas contenue dans la structure de flux visuel caractérisant l'occlusion), mais parce qu'il est parvenu à organiser en système les déplacements relatifs entre deux objets. De même si le nouveau-né retrouve le sein maternel, ce n'est pas parce qu'il a perçu ce dernier lui échapper, mais parce qu'il possède une structure (appelée par Piaget le *schème réflexe de succion* dans ce cas) qui relie ou coordonne l'ensemble de ses perceptions et de ses mouvements (actions) et qui lui permet par exemple d'annuler un déplacement par son inverse.

De plus, ces activités coordonnées de succion vont permettre au bébé de comprendre les états de « être dans » ou « être hors de » et les relations qui les unissent. Ceci correspond, en partie tout au moins, au *schéma imagé de contenant* défini par Mandler à la suite de Johnson (1987) et de Lakoff (1987).

LE CONCEPT OU SCHÉMA DE « CONTENANT ».
UNE ANALYSE COMPARATIVE
DES POINTS DE VUE DE MANDLER ET PIAGET

Le concept de *contenant* renvoie pour Mandler (1992) à la capacité de concevoir qu'un objet (le contenant) peut en contenir un autre (il peut s'agir aussi bien d'une partie du corps, comme la bouche ou la main, que d'objets extérieurs au sujet). Le concept de contenant apparaîtrait chez le bébé autour de l'âge de 5 mois en tant que schéma imagé (primitive conceptuelle).

Tout d'abord, Mandler mentionne que ce concept est lié à des notions telles que « entrer dans » ou « sortir de », ainsi que « ouvrir » et « fermer ». Or, ces notions correspondent à ce que Piaget appelle la connaissance des actions-transformations. Le bébé doit donc avoir comme prérequis quelques connaissances relatives à ses actions et à leurs significations (entrer dans, sortir de). Ceci correspond à la première étape du processus d'abstraction réfléchissante : le sujet doit remarquer (devenir conscient de) l'existence et (de) l'intérêt potentiel de certaines des actions qu'il produit.

Ensuite, le schéma imagé de contenant comporterait selon Mandler (en référence à Lakoff, 1987) *trois éléments structuraux constitutifs* : « être à l'intérieur de », « être à l'extérieur de » et « être à la frontière de ». Ces trois éléments constitutifs dépendraient de deux capacités distinctes : celle de considérer les objets comme ayant des frontières et un intérieur distinct d'un extérieur (Spelke, 1988) et celle de considérer des objets comme entrant et sortant d'un récipient. Pour Piaget, il s'agirait de la connaissance de *trois états distincts*, qui peuvent être connus comme tels indépendamment des actions-transformations qui les génèrent. La connaissance de ces états résulterait selon lui d'activités perceptives qui permettent d'élaborer des configurations d'indices (relatifs par exemple aux perceptions proprioceptives et tactiles recueillies lorsqu'un objet est dans la bouche, hors de la bouche, ou seulement en contact avec la bouche ; ou bien aux perceptions visuelles d'un objet contenu dans un autre, d'un objet hors d'un autre ou au contact d'un autre).

Mandler signale encore que, selon Johnson (1987), l'« expérience corporelle » serait la base de la compréhension du concept de contenant mais qu'il n'est pas évident que cette expérience soit nécessaire aux analyses perceptives. Il lui paraît plus facile « d'analyser perceptivement la vue du flux du lait allant dans et hors d'une tasse que celle du lait entrant et sortant de sa propre bouche », sans toutefois donner d'explication de cette plus grande facilité. Néanmoins elle accepte que la nourriture, en tant que quelque chose qui est introduit dans la bouche, puisse être à l'origine d'une première conceptualisation du « contenant ».

Enfin, le concept de contenant résulterait de la *réunion* ou du *groupement* de schémas imagés apparentés (les trois éléments structuraux précédemment définis). Pour Piaget, le schème sensori-moteur ou concept de contenant devrait résulter de la coordination d'ensemble (du groupement !) d'actions-transformations élémentaires (entrer, sortir, ouvrir, fermer), elles-mêmes coordon-

nées ou couplées aux états correspondant du réel (être dans ou être hors de, être ouvert ou être fermé). Les coordinations d'actions donnent naissance aux règles de transformations, qui organisent les successions ou changements d'états. De mon point de vue, il existerait déjà à la naissance un schème, ou concept, de contenant faisant partie du premier système de connaissances appelé sensori-moteur. A ce schème initial succéderont d'autres schèmes de contenant, élaborés au moyen du second système de connaissances appelé perceptivo-moteur.

C'est dans la mesure où l'on prend en considération la connaissance des actions-transformations que l'on est « au-dessus et au-delà des apparences perceptives » et que la théorie de Piaget s'oppose à toutes les thèses empiristes. La connaissance ne dérive pas de la perception mais de la compréhension des actions-transformations, qui constitueraient, semble-t-il, une partie importante des « primitives conceptuelles ». Or, les transformations ne peuvent se réduire aux concepts de mouvement, de manipulation ou d'interaction, dont parle Mandler. Elles portent davantage sur les plans ou les programmes d'actions, les actions potentielles ou, de façon plus générale, l'organisation d'ensemble des actions, les structures coordinatives comme on les appelle depuis Bernstein (1967) ou encore les efficacités du corps, concept proposé par Rochat (1995).

LES LIMITES DU STRUCTURALISME INTÉGRAL DE PIAGET

Les pages qui précèdent constituent un plaidoyer en faveur de la conception générale de Piaget sur l'importance des connaissances relatives aux actions-transformations. Toutefois, cette conception comporte de nombreuses failles ou lacunes qui expliquent en partie pourquoi elle a été rejetée et déformée.

La principale origine des problèmes posés par la théorie de Piaget se situe dans son structuralisme radical. Lorsque Piaget a défini les structures sous-jacentes aux comportements, il l'a fait à partir des seules (actions-) transformations (les connaissances opératives) et indépendamment des catégories d'objets ou des situations (les contenus) sur lesquelles elles s'appliquent, c'est-à-dire indépendamment de la connaissance des états (connaissances figuratives) ou

plus exactement à partir d'états non spécifiés, d'états abstraits. Les transformations ont été définies, elles aussi, de façon très abstraite. Elles sont qualifiées de directes, d'inverses, de réciproques ou de corrélatives. Ces transformations ont perdu leurs dimensions fonctionnelles et, par-dessus tout, leurs significations ; elles ont été réduites à leurs aspects logiques. Les structures d'ensemble devaient en effet pouvoir rendre compte des compétences de l'enfant dans les différents domaines de la connaissance. On connaît les difficultés énormes et les critiques rencontrées par ce point de vue. Or, en rejetant les structures d'ensemble, les chercheurs ont rejeté du même coup la conception de Piaget relative aux actions-transformations comme origine possible des règles de production sous-tendant nos conduites. Des actions, il n'est guère resté que l'idée triviale de manipulations et d'interactions physiques qui correspond à ce que Piaget appelait *l'expérience physique*, ou l'abstraction empirique (appelée aussi abstraction simple ou aristotélicienne) à laquelle il n'accorde que très peu de crédit. L'essentiel du développement cognitif repose en effet pour lui sur *l'expérience logico-mathématique* relative aux actions-transformations et qui correspond au processus d'abstraction réfléchissante.

Compte tenu de ce structuralisme radical, Piaget a pu modéliser des comportements très différents au moyen de la même structure. En ce qui concerne le stade sensori-moteur, il a défini avec la même structure les conduites du nouveau-né et celles de l'enfant de 18 mois (Piaget, 1937). Or, il n'était pas possible pour Piaget de recourir à la même structure pour expliquer des comportements de niveaux différents, étant donné son projet d'expliquer la construction de structures *nouvelles*. Pour différencier ces structures, Piaget les a qualifiées de « pratiques » et d'« objectives ». Les structures « pratiques », relatives aux schèmes réflexes, sont des structures décrites comme *inhérentes à l'action* et qualifiées de biologiques, par opposition aux structures « objectives » (relatives aux schèmes sensori-moteurs) qui sont *produites par l'action* et qualifiées de psychiques ou mentales. On retrouve chez Karmiloff-Smith (1991) des vestiges de cette conception lorsqu'elle oppose des connaissances non accessibles *dans* le cerveau humain, biologiquement spécifiées (connaissances *dans* des systèmes cognitifs, encapsulées *dans* des procédures), à des connaissances accessibles à d'autres parties du cerveau comme structures de données.

De mon point de vue, il est possible de dire que tout système de connaissances (tout système conceptuel) est inhérent à l'action (aux

interactions d'un organisme avec ses milieux) et est biologiquement déterminé. Les systèmes de connaissances manifestés par le nouveau-né résultent d'une construction phylogénétique et ne diffère pas radicalement des systèmes de connaissances qu'ils permettront d'engendrer. Tous les systèmes de connaissances peuvent être qualifiés simultanément de biologiques et de psychiques.

Pour augmenter la difficulté, il se trouve que Piaget a rebaptisé ultérieurement les structures « objectives » de « pratiques » sans fournir d'explications. Ces problèmes ont été discutés dans différents articles (cf. en particulier Mounoud, 1979, 1993 ; Mounoud et Hauert, 1982 ; Mounoud et Vinter, 1981 ; cf. également Hauert, 1980, 1990 ; Vinter, 1985, 1989).

Enfin, il faut signaler que la plupart des coordinations générales des actions dont Piaget décrit la genèse au cours du stade sensori-moteur sont déjà présentes chez le nouveau-né, comme par exemple les coordinations entre les activités de la main et celles de la bouche, ou entre les activités visuelles et les activités manuelles, ainsi que les imitations précoces (etc.). Ce sont quelques-unes des raisons qui conduisent à considérer comme préformées les structures telles que Piaget les définit (Mounoud, 1979).

De mon point de vue, il est évident que la connaissance des actions-transformation ne peut se définir que relativement à la connaissance des états et qu'aussi bien l'une que l'autre ne peuvent être conçues de façon aussi abstraite que l'a fait Piaget. Par ailleurs, les significations ne résultent que de la composition de la connaissance des états et des transformations. Il me semble que les efficacités de l'action dont parle Rochat (1995) correspondent bien à une intégration de la connaissance des états et des actions-transformation. A côté de leurs dimensions formelles, les actions ont des propriétés fonctionnelles à l'origine des significations découvertes et attribuées aux objets. L'origine du concept de contenant n'est pas à chercher exclusivement dans la perception des objets (dans l'analyse perceptive des objets), ni dans les coordinations générales des actions d'ouverture et de fermeture de la main et/ou de la bouche. Elle est également à chercher dans la découverte des propriétés fonctionnelles (de la signification) de ces actions d'ouverture et de fermeture qui permettent de prendre ou de relâcher des objets, de contenir ou d'être contenu et dans celle de l'ensemble des valeurs attachées à ces fonctions (comme par exemple le plaisir et l'apaisement liés à la succion du pouce). La découverte de ces propriétés fonctionnelles des actions ainsi que des propriétés des objets

auxquels elles s'appliquent donne naissance à ce qu'on appelle des représentations déclaratives ou des fonctions prédicatives. Ayant conceptualisé ou pris conscience de ces significations, le bébé va pouvoir replanifier et reordonner ses actions. Dans ce sens, la conceptualisation ou la pensée précède l'émergence de conduites nouvelles dans le développement cognitif.

Pour conclure, on pourrait dire que si Mandler a donné un rôle quasi exclusif aux activités perceptives dans l'élaboration des systèmes de connaissances (schémas perceptifs, imagés, conceptuels), Piaget a donné un rôle quasi exclusif aux actions et à leurs coordinations dans la définition des systèmes de connaissances (structures sensori-motrices, structures opératoires). Compte tenu de son approche structuraliste Piaget n'a retenu des actions que leurs aspects formels en négligeant en grande partie leurs dimensions fonctionnelles. Je proposerai un point de vue qui tente de combiner ces deux aspects et qui réintroduit la dimension fonctionnelle des actions-transformation.

LES SYSTÈMES DE CONNAISSANCES INCLUENT-ILS DES CONNAISSANCES RELATIVES AUX ACTIONS ?

Au point où nous sommes arrivés, la question fondamentale est de savoir si les systèmes de connaissances, ou structures conceptuelles (au sens large), ne contiennent que les données perceptives ou si elles incluent, incorporent d'autres données, en particulier celles relatives aux transformations manifestées dans les actions. Les représentations incorporent-elles des « actions potentielles » selon l'expression d'Arbib (1980) ou des plans d'actions, ou encore des connaissances relatives aux efficacités du corps selon la formule de Rochat (1995) ?

Selon Piaget les transformations (ou règles de production) ne sont initialement accessibles au sujet qu'au travers de ses propres actions. Il devient par conséquent nécessaire de savoir si les connaissances du sujet sur ses actions sont exclusivement liées aux informations perceptives qui les accompagnent, ou si l'organisation même et la planification de l'action seraient en partie accessibles et utilisables par lui indépendamment des perceptions. Si les actions ne sont accessibles au sujet qu'au travers de ses perceptions, alors nos

connaissances auraient encore exclusivement une origine perceptive et l'on n'échapperait pas aux thèses empiristes. Par contre, si les actions sont représentées non exclusivement à partir des informations perceptives (proprioceptives) qui leur sont associées ou qui les accompagnent, si les structures ou schémas comportent des éléments autres que perceptifs, tels que règles, plans, programmes, stratégies, engrammes, schémas d'évocation, alors il pourrait y avoir de bonnes raisons de rechercher dans cette direction *l'origine d'une partie essentielle des connaissances, celles qui portent précisément sur les transformations.*

Pour conclure ce point, je ferais brièvement appel à une thèse développée par Jackendoff (1992) à propos des structures conceptuelles. Cet auteur fait intervenir la représentation du corps comme une des composantes des structures conceptuelles innées. Toutefois, il restreint la représentation du corps à l'encodage des états internes des muscles et des articulations, ainsi qu'à la localisation et au caractère des sensations corporelles. Le corps n'est à nouveau envisagé que sur le versant perceptif, c'est-à-dire exprimé en termes piagétiens du seul point de vue de la connaissance de ses états et donc en excluant la connaissance des transformations. Or, comme je l'ai mentionné dans l'introduction, le schéma corporel (la connaissance de soi) n'est pas limitativement relatif à des configurations de sensations mais inclut également l'ensemble des transformations qui relient ces configurations, ce qu'on désigne généralement par les termes de *programmes* ou *d'engrammes moteurs*, ou encore de *schéma postural*. Pour Jackendoff, la représentation du corps serait un relais entre les *intentions d'agir* (qui feraient partie de la structure conceptuelle) et la forme de la commande motrice. Je considère le concept d'« intention d'agir » comme très proche de celui de « connaissance des actions » et il serait nécessaire de l'introduire dans la structure conceptuelle. On pourrait dire que les schèmes réflexes et les schèmes sensori-moteurs sont principalement des intentions d'agir ou des actions potentielles relatives à diverses catégories d'objets.

De mon point de vue, le nouveau-né a des structures conceptuelles préformées incluant une représentation du corps (états et transformations) (Mounoud, 1979, 1981). Cette perspective diverge considérablement des thèses de Mandler aussi bien que de celles de Piaget. Subsiste le problème crucial de la construction de nouveaux systèmes conceptuels. Il est vrai que le problème se pose de façon très différente selon que l'on admet ou non l'existence d'un système conceptuel initial, problème qui ne sera pas abordé ici.

LA CONSTRUCTION DE NOUVEAUX SYSTÈMES DE CONNAISSANCES

Quels sont, selon Mandler, les ingrédients nécessaires pour rendre compte de la construction d'un nouveau système (conceptuel) de connaissances ? Comme nous l'avons déjà vu, pour elle la redescription des schémas perceptifs sous forme de schémas imagés devrait suffire. Or, la connaissance fournie par des schémas imagés porte sur des états ou des configurations, qui peuvent inclure la perception de mouvements en tant que changements d'états, mais elle exclut la compréhension des transformations inhérentes aux coordinations des actions. Toute la connaissance relative aux « intentions d'agir » ou aux « actions potentielles », aux planifications, à l'organisation des transformations en système ou aux efficacités du corps, est omise. Par conséquent, je dirais que pour (re)construire un (nouveau) système conceptuel, il est nécessaire de postuler, en plus de la construction de schémas imagés, la construction de schémas abstraits de nature propositionnelle, qui fourniraient la connaissance des actions-transformationnelles.

Dans cette perspective, le bébé prendrait conscience non seulement de fragments d'information perceptive recodés sous forme de schèmes imagés selon la formulation de Mandler, mais aussi de certaines actions-transformationnelles, de certains fragments de structures coordinatives, de certaines intentions d'agir et planifications d'action. C'est ainsi qu'il découvrirait (ou redécouvrirait) non seulement les états successifs d'un objet qui s'éloigne ou s'approche de lui (variations de taille apparente), ou qui tourne sur lui-même (variations de forme), mais également les actions-transformationnelles (règles de production) qui les relient et les expliquent. Par des flexions ou des extensions du coude, je peux rapprocher ou éloigner ma main, ou un objet tenu, et varier leur taille apparente (constance des grandeurs) ; ma main peut effectuer des rotations grâce aux mouvements de mon poignet et modifier sa forme apparente (constance de la forme). Or, de telles représentations devraient être de nature déclarative (en étendant le bras, j'atteins un objet éloigné) et pourraient être exprimées sous forme de règles ou formulées de façon plus abstraite.

Les nouvelles représentations imagées et abstraites seraient tout d'abord partielles et élémentaires. Leur couplage réaliserait le lien entre la connaissance des états et des transformations (élémentaires), origine des significations (les efficacités du corps). C'est ainsi que le bébé découvrirait (prendrait conscience de) certains aspects parmi l'ensemble des aspects que son premier système de connaissances (« sensoriel ») est susceptible de traiter, comme par exemple sa main en tant qu'élément de son corps pouvant être dans différents états : ouvert ou fermé, en pronation ou en supination, proche ou lointain, ainsi que les transformations qui les relient : ouverture et fermeture, rotations du poignet, extension et flexion de l'avant-bras. De la même façon il découvrirait son biberon comme un objet pouvant être dans différents états : debout ou renversé, entièrement ou partiellement visible, etc., ainsi que des transformations qui les relient, telles que retourner ou redresser, placer derrière ou devant un autre objet, etc.

C'est donc par la reconstruction de schémas abstraits de nature propositionnelle et de schémas imagés de nature analogique que le bébé parviendrait à une reconceptualisation des états et des transformations *des objets, des autres et de son corps*, qui définissent les événements auxquels il est confronté, données centrales pour la constitution de significations au sein de nouvelles structures conceptuelles.

Pendant plusieurs années j'ai considéré ces deux types de schémas (représentations de nature analogique, imagées et propositionnelles) comme se succédant dans le temps au cours d'un stade (Mounoud, 1986 *b*). Depuis quelques années (Mounoud, 1990, 1993), je pense qu'ils coexistent, tout d'abord de façon partiellement dissociée pour fonctionner ultérieurement de façon conjuguée, intégrée. Le système conceptuel du nouveau-né (système de connaissances appelé sensoriel ou sensori-moteur) serait également composé de schémas imagés, comme par exemple les structures du modèle 3D de Marr (1982) incluant les représentations des états du corps, et de schémas abstraits, incluant les représentations des actions-transformation du corps.

CONCLUSION

L'explication des capacités exceptionnelles de l'homme à modifier à plusieurs reprises au cours de sa genèse ses connaissances de soi, d'autrui et des objets, tiendrait principalement à l'entrée en fonction à différentes périodes du développement, et en particulier à la naissance, de nouveaux centres, de nouvelles structures (que j'avais appelées antérieurement « nouveaux systèmes de codage »). Ces nouveaux centres permettraient de retraduire, redéfinir, réinterpréter ou rethématiser certaines informations auxquelles l'organisme a accès, c'est-à-dire de constituer de nouvelles représentations, de nouveaux cadres de référence, de nouvelles catégories, au cours des activités dirigées par les systèmes de connaissances déjà constitués (Mounoud, 1992).

La construction de ces nouvelles représentations (schémas imagés et abstraits) s'effectue selon un processus relativement lent et complexe, qui nécessite plusieurs années pour se réaliser. Ce processus de construction a été décrit à plusieurs reprises (Mounoud, 1984, 1986 *a et b*, 1988, 1992, 1993, 1996 ; voir aussi Vinter, 1990).

C'est ainsi que les conduites déconcertantes du nouveau-né, en particulier celles relatives à la connaissance de soi, sont rendues possibles par l'existence de représentations préformées, qualifiées de sensorielles ou de sensori-motrices. Durant ses premières semaines le bébé se comporte dans un certain nombre de situations comme si le monde qui l'entoure était intelligible : de nombreux stimuli constituent pour lui des patterns organisés d'information par rapport auxquels il produit des patterns organisés d'actions (cf. préhension précoce, imitation précoce, etc.). Le mode de connaissance pourrait être qualifié de *direct*.

Mais plus ou moins simultanément le bébé, par ses tentatives maladroitement de préhension d'objets entre le 2^e et le 5^e mois (approximativement de la 6^e à la 20^e semaine) ou par ses tentatives erronées de localisation des objets disparus (erreur A-non-B, entre le 8^e et le 10^e mois), se comporte comme si les situations auxquelles il est confronté constituaient par ailleurs des « ensembles polymorphes » ou un « univers confus et ambigu » sans signification fonctionnelle précise (en d'autres termes des situations problématiques). Il faut donc plusieurs mois au bébé pour parvenir à recatégoriser les situations et

à réorganiser ou replanifier ses actions. C'est ainsi qu'il faut attendre l'âge de 6 mois environ pour qu'il parvienne à saisir de façon partiellement adaptée un objet perçu visuellement, l'âge d'une année pour qu'il devienne capable de régler de façon fine l'orientation et l'ouverture de sa main par rapport à la taille et à l'orientation des objets, l'âge de 16 à 18 mois pour que le réglage s'effectue par rapport au poids des objets inféré à partir de leurs taille et texture, l'âge de 20 ou 24 mois pour ajuster l'orientation de deux objets et l'âge de 36 mois pour parvenir à emboîter cinq objets de tailles différentes (cf. en particulier Greenfield *et al.*, 1972 ; Hofsten, 1989 ; Lockman, 1990 ; Mounoud, 1983).

Tout se passe un peu comme si le bébé possédait à sa naissance des procédures d'action (ou représentations procédurales « sensori-motrices ») adaptées à un ensemble de situations (connaissances directes). Ces représentations seraient par nature inconscientes ou relatives à une conscience non réflexive (comme toutes les activités automatiques ou automatisées peuvent être considérées par nature comme inconscientes) (cf. Marcel, 1983). L'apparition de capacités nouvelles contraint le bébé à élaborer de nouvelles représentations (imagées et abstraites) que j'ai appelées « perceptives » ou « perceptivo-motrices » et qui s'accompagnent de connaissances réflexives.

Une autre façon d'exprimer la même histoire consisterait à dire que le bébé, au cours de son développement, construit des savoirs relatifs aux objets et à son corps, qui doivent le conduire à de nouveaux savoir-faire. *On n'a donc pas uniquement, comme l'a surtout soutenu Piaget, le passage de savoir-faire directs à des savoirs réflexifs (de connaissances directes à réflexives) mais également et de façon tout aussi importante le passage de savoirs réflexifs à de nouveaux savoir-faire.* C'est ainsi que de nouveaux savoir-faire, de nouvelles habiletés sont acquises et automatisées (préhension, marche, imitation, localisation, etc.), et les savoirs totalement intégrés. Ces savoirs ne sont plus alors nécessairement accessibles à la conscience. Rey (1934) parlait de façon imagée du retrait de l'intelligence « active » au cours des processus d'automatisation.

Par conséquent et pour conclure, il est possible de considérer le développement comme une alternance entre des périodes d'adaptation ou d'équilibre (l'adaptation dans les différents domaines est plus ou moins bonne selon les expériences réalisées) et des périodes de réorganisation. Les périodes d'adaptation sont caractérisées par des conduites automatisées qui peuvent être décrites comme réactives

ou interactives (connaissances directes). Les périodes de réorganisation sont caractérisées par des prises de conscience transitoires qui donnent aux conduites un caractère actif et intentionnel (connaissances réflexives). Ces modes de fonctionnement sont dépendants des capacités de planification du sujet, elles-mêmes relatives à son niveau de développement mais aussi de situations auxquelles il doit faire face.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Ajuriaguerra J. de (1976), *Manuel de psychiatrie de l'enfant*, Paris, Masson.
- Arbib M. A. (1980), Perceptual structures and distributed motor control, in V. B. Brooks (Ed.), *Handbook of physiology*, vol. III : *Motor control*, Bethesda, MD, The American Physiological Society.
- Bernstein N. A. (1967), *The coordination and regulation of movements*, Oxford, Pergamon Press.
- Dubois B., Pillon B., et Sirigu A. (1994), Fonctions intégratrices et cortex pré-frontal chez l'homme, in X. Seron et M. Jeannerod (Eds), *Neuropsychologie humaine* (p. 453-469), Liège, Mardaga.
- Gibson J. J. (1966), *The senses considered as perceptual systems*, Boston, Houghton-Mifflin.
- Gibson J. J. (1979), *The ecological approach to visual perception*, Boston, Houghton-Mifflin.
- Goldstein K. (1925), Über den Einfluss unbewusster Bewegungen resp. Tendenzen zu Bewegung auf die taktile und optische Raumwahrnehmung, *Klinische Wochenschrift*, 4, 294.
- Greenfield P. M., Nelson K. et Saltzman E. (1972), The development of rule-bound strategies for manipulating seriated cups : A parallel between action and grammar, *Cognitive Psychology*, 3, 291-310.
- Hauert C.-A. (1980), Propriétés des objets et propriétés des actions chez l'enfant de 2 à 5 ans, *Archives de psychologie*, 48, 95-168.
- Hauert C.-A. (Ed.) (1990), *Developmental psychology : Cognitive, perceptuo-motor and neuropsychological perspectives*, Amsterdam, North Holland.
- Head H. (1920), *Studies in neurology*, Oxford, London.
- Hecaen H. et Ajuriaguerra J. de (1952), *Méconnaissances et hallucinations corporelles*, vol. 1, Paris, Masson.
- Hofsten C. von (1989), Transition mechanisms in sensorimotor development, in A. de Ribaupierre (Ed.), *Transition mechanisms in child development : The longitudinal perspective* (p. 233-258), Cambridge University Press.
- Jackendoff R. (1992), *Languages of the mind : Essays on mental representation*, Cambridge, MA, The MIT Press.
- Johnson M. (1987), *The body in the mind : The bodily basis of meaning, imagination, and reasoning*, University of Chicago Press.

- Karmiloff-Smith A. (1991), Beyond modularity : Innate constraints and developmental change, in S. Carey et R. Gelman (Eds), *The epigenesis of mind : Essays on biology and cognition* (p. 171-197), Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Lakoff G. (1987), *Women, fire, and dangerous things : What categories reveal about the mind*, University of Chicago Press.
- Lockman J. J. (1990), Perceptuo-motor coordination in infancy, in C.-A. Hauert (Ed.), *Developmental psychology : Cognitive, perceptuo-motor and neuropsychological perspectives* (p. 85-111), Amsterdam, North Holland.
- Mandler J. M. (1988), How to build a baby : On the development of an accessible representational system, *Cognitive Development*, 3, 113-136.
- Mandler J. M. (1992), How to build a baby : II. Conceptual primitives, *Psychological Review*, 99, 587-604.
- Marcel A. J. (1983), Conscious and unconscious perception : An approach to the relation between phenomenal experience and perceptual processes, *Cognitive Psychology*, 15, 238-300.
- Marr D. (1982), *Vision*, San Francisco, Freeman.
- Mounoud P. (1979), Développement cognitif : Construction de structures nouvelles ou construction d'organisations internes, *Bulletin de psychologie*, 33 (343), 107-118.
- Mounoud P. (1981), Cognitive development : Construction of new structures or construction of internal organizations, in I. E. Sigel, D. M. Brodzinsky, et R. M. Golinkoff (Eds), *New directions in piagetian theory and practice* (p. 99-114), Hillsdale, NJ, Erlbaum. (Original work published 1979.)
- Mounoud P. (1983), L'évolution des conduites de préhension comme illustration d'un modèle du développement, in S. de Schönen (Ed.), *Les débuts du développement* (p. 75-106), Paris, PUF.
- Mounoud P. (1984), A point of view on ontogeny, *Human Development*, 27, 329-334.
- Mounoud P. (1986 a), Action and cognition. Cognitive and motor skills in a developmental perspective, in M. G. Wade et H. T. A. Whiting (Eds), *Motor development in children* (p. 373-390), Dordrecht, M. Nijhoff.
- Mounoud P. (1986 b), Similarities between developmental sequences at different age periods, in I. Levin (Ed.), *Stage and structure* (p. 40-58), Norwood, Ablex.
- Mounoud P. (1988), The ontogenesis of different types of thought, in L. Weiskrantz (Ed.), *Thought without language* (p. 25-45), Oxford University Press.
- Mounoud P. (1990), Cognitive development : Enrichment or impoverishment, in C.-A. Hauert (Ed.), *Developmental psychology : Cognitive, perceptuo-motor and neuro-psychological perspectives* (p. 389-414), Amsterdam, North Holland.
- Mounoud P. (1992), Les concepts d'équilibration et de structure chez Piaget dans « La Naissance de l'Intelligence » (1936) et « La Construction du Réel » (1937), in D. Maurice et J. Montangero (Ed.), *Équilibre et équilibration dans l'oeuvre de Jean Piaget et au regard de courants actuels* (cahier n° 12, p. 31-43), Genève, Fondation Archives Jean Piaget.
- Mounoud P. (1993 a), The emergence of new skills : Dialectic relations between knowledge systems, in G. J. P. Savelsbergh (Eds), *The development of coordination in infancy* (p. 13-46), Amsterdam, North Holland. [tr. fr. P. Mounoud (1994), L'émergence de conduites nouvelles : Rapports dialectiques entre systèmes de connaissances, *Psychologie et Education*, 18 (33), 1-38].
- Mounoud P. (1993 b), Les rôles non spécifiques et spécifiques des milieux dans le développement cognitif, in J. Wassmann et P. Dasen (Eds), *Les savoirs quotidiens : Les approches cognitives dans le dialogue interdisciplinaire*, Fribourg, Presses Universitaires.
- Mounoud P. (1996), A recursive transformation of central cognitive mechanisms : The shift from partial to whole representation, in A. J. Sameroff et M. M. Haith (Eds), *The five to seven year shift : The age of reason and responsibility* (p. 85-110), Chicago University Press [version franç. P. Mounoud (1994), Le passage de représentations partielles à des représentations d'ensemble, *Enfance*, 48, 5-32].
- Mounoud P. et Hauert C.-A. (1982), Development of sensorimotor organization in young children : Grasping and lifting objects, in G. E. Forman (Ed.), *Action and thought : From sensorimotor schemes to symbolic operations* (p. 3-35), New York, Academic Press.
- Mounoud P. et Vinter A. (1981), Representation and sensorimotor development, in G. Butterworth (Ed.), *Infancy and epistemology : An evaluation of Piaget's theory* (p. 200-235), Brighton, Harvester Press.
- Neisser U. (1995), Criteria for an ecological self, in P. Rochat (Ed.), *The self in early infancy. Theory and research* (p. 17-34), Amsterdam, North-Holland.
- Piaget J. (1937), *La construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé.
- Piaget J. (1947), *La psychologie de l'intelligence*, Paris, A. Colin.
- Piaget J. (1961), *Les mécanismes perceptifs*, Paris, PUF.
- Piaget J. (1967), *Biologie et connaissance*, Paris, Gallimard. [Translation : *Biology and knowledge : An essay on the relations between organic regulations and cognitive processes* (B. Walsh, Trans.), Chicago, London, University of Chicago Press, 1971].
- Pick A. (1922), Störung der Orientierung am eigenen Körper, *Psychologische Forschung*, 1, 303.
- Rey A. (1934), *L'intelligence pratique chez l'enfant*, Paris, Alcan.
- Rizzolatti G. et Craighero L. (1998), De l'attention spatiale à l'attention vers les objets : une extension de la théorie prémotrice de l'attention, *Revue de neuropsychologie*, 8, 155-174.
- Rochat P. (1995), Early objectification of the self, in P. Rochat (Ed.), *The self in early infancy. Theory and research* (p. 53-71), Amsterdam, North-Holland.
- Rochat P. (Ed.) (1995), *The Self in Early Infancy. Theory and Research*, Amsterdam, North-Holland.
- Schilder P. (1968), *L'image du corps*, Paris, Gallimard (édition originale 1935).
- Slobin D. (1985), Crosslinguistic evidence for the language-making capacity, in D. I. Slobin (Ed.), *The crosslinguistic study of language acquisition*, vol. 2 : *Theoretical issues* (p. 1157-1256), Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- Spelke E. S. (1988), Where perceiving ends and thinking begins : The apprehension of objects in infancy, in A. Yonas (Ed.), *Perceptual development in infancy* (p. 197-234), Hillsdale, NJ, Erlbaum.

- Talmy L. (1983), How language structures space, in H. L. Pick, Jr. et L. P. Acredolo (Eds), *Spatial orientation : Theory, research, and application*, New York, Plenum Press.
- Thatcher R. W. (1994), Cyclic cortical reorganisation. Origins of human cognitive development, in G. Dawson, et K. W. Fischer (Eds), *Human behavior and the developing brain* (p. 232-266), New York, Guilford.
- Vinter A. (1985), *L'imitation chez le nouveau-né*, Paris, Delachaux & Niestlé.
- Vinter A. (1990), Sensory and perceptual control of action in early human development, in O. Neuman et W. Prinz (Eds), *Relationships between perception and action : Current approaches* (p. 305-324), Berlin, Springer.
- Wallon H. (1959), Kinesthésie et image visuelle du corps propre chez l'enfant, *Enfance*, 12, 252-263 [1^{re} parution 1954, *Bulletin de psychologie*, 7, numéro spécial *Psychologie de l'enfant et de l'adolescent*].