

Les chemins de la connaissance

Jacques Lautrey

Les psychologues ont généralement privilégié un modèle unitaire, unidimensionnel, du développement cognitif, c'est-à-dire un modèle décrivant un cheminement unique, identique pour tous les sujets. Cette conception, souvent implicite, est sous-jacente aussi bien aux échelles psychométriques de développement de l'intelligence (QI), qu'à la théorie de Piaget ou aux modèles de développement plus récents inspirés du paradigme du traitement de l'information.

Cette conception unitaire se heurte à plusieurs obstacles théoriques et empiriques qui seront évoqués en prenant l'exemple de la théorie de Piaget. L'alternative proposée est un modèle pluraliste, multidimensionnel, du développement cognitif. Ce modèle admet que dans beaucoup de situations, le sujet dispose de plusieurs modes de traitement pour résoudre un même problème. Ces différents modes de traitement ne sont pas aussi facilement évocables chez tous les sujets (certaines préférences individuelles peuvent se faire jour au cours du développement) et ne sont pas sollicités au même degré par toutes les situations. Il en résulte des différences intra et inter-individuelles dans les conduites cognitives, qui donnent lieu à des cheminements différents dans la construction de la connaissance. Cette conception pluraliste du développement cognitif sera illustrée à propos du développement du langage.

La représentation la plus courante du développement cognitif chez les psychologues et les pédagogues assimile celui-ci à un parcours jalonné par un certain nombre d'étapes. Les enfants peuvent différer par la vitesse à laquelle ils franchissent ces étapes, mais le parcours est supposé identique pour tous. On conviendra de qualifier cette conception d'unidimensionnelle.

Elle sera d'abord précisée en s'appuyant sur l'exemple de la théorie piagétienne, puis certains faits qui la mettent en question seront examinés. Un autre modèle du développement, susceptible d'intégrer ces faits perturbateurs, sera ensuite

examiné. Ce modèle peut être dit multidimensionnel, dans la mesure où il admet la possibilité de cheminements différents dans la construction de la connaissance. Il attribue cette possibilité à l'existence d'une pluralité de processus de traitement de l'information dans le répertoire de tout individu et, de ce point de vue, il peut être dit pluraliste. Il situe une des sources de la dynamique du développement dans les interactions qui résultent de l'application de processus de traitement différents à une même situation ou un même objet. Cette conception pluraliste n'exclut en rien l'existence de différences générales de rythme dans le développement, mais elle définit un cadre

dans lequel les trajectoires développementales de sujets différents — si l'on souhaite conserver cette métaphore spatio-temporelle — ne peuvent être représentées que dans un espace mutidimensionnel.

Cette approche n'est pas spécialement axée sur le développement du langage, mais compte tenu du contexte dans lequel a été présentée la communication dont est tiré cet article, l'exemple choisi pour l'illustrer sera pris dans ce domaine.

1. LA CONCEPTION UNIDIMENSIONNELLE ET LES DIFFICULTÉS AUXQUELLES ELLE EST CONFRONTÉE : L'EXEMPLE DE LA THÉORIE PIAGÉTIENNE

1.1. Unidimensionnalité du parcours et unicité du processus de construction

Dans la théorie de Piaget, les trois notions qui donnent au développement cognitif une allure unidimensionnelle sont celles de structure d'ensemble, d'intégration hiérarchique, et de subordination.

La notion de structure d'ensemble a été utilisée à un certain moment par Piaget pour rendre compte de l'isomorphisme des conduites des enfants dans des domaines très différents. Comprendre que la quantité de liquide ne change pas quand on la verse dans un verre plus étroit, réaliser que les marguerites sont incluses dans les fleurs et en déduire qu'il y a donc plus de fleurs que de marguerites, réussir à sérier un ensemble d'éléments inégaux, etc., sont autant de conduites en apparence très différentes, qui sont observées en moyenne vers 7 ou 8 ans. Sous cette diversité, on peut cependant voir — c'est le propre de l'approche structuraliste — un certain isomorphisme. Chacune de ces conduites nouvelles peut en effet être conçue comme le produit de la coordination d'une action et de son inverse dans un même système de représentation des transformations : coordination des centrations sur la hauteur et sur la largeur dans le cas de la conservation, des actions de réunir et de dissocier des objets dans le cas de l'inclusion de classes, des actions d'ajouter et de soustraire des différences dans le cas de la sériation, etc. D'où l'idée qu'à un certain moment du développement cognitif, une forme générale de structuration des conduites se met en place. Dans les exemples évoqués plus haut, cette structure d'ensemble serait sous-tendue par une

compétence nouvelle, générale, consistant à coordonner une action et son inverse en un même système de représentation des transformations, compétence qui s'appliquerait de façon à peu près synchronique à l'ensemble des domaines de la connaissance.

En outre, chacune de ces structures nouvelles intègre la précédente en la dépassant. La structure opératoire formelle, par exemple, qui ouvre la possibilité de faire des opérations sur des opérations (par exemple une classification de classifications), intègre nécessairement la structure opératoire concrète, qui ouvre seulement la possibilité de faire des opérations (par exemple des classifications). Cet ordre hiérarchique d'intégration des structures implique un ordre invariant dans leur construction : aucun sujet ne peut construire la structure opératoire formelle avant la structure opératoire concrète.

La présence conjointe de ces deux contraintes, unicité de la structure et intégration hiérarchique, définit un parcours unidimensionnel. A un certain moment du développement, tous les sujets construisent la même structure, qui s'applique à l'ensemble des domaines de la connaissance. Chaque étape est donc la même pour tous. En outre, la contrainte d'intégration hiérarchique fait que l'ordre des étapes est aussi le même. Ces deux contraintes définissent un parcours unique le long duquel les seules différences envisageables sont des différences de vitesse. Ceci correspond bien à la définition donnée plus haut d'un modèle unidimensionnel.

A l'unicité du parcours correspond l'unicité du processus de construction. Piaget a constamment cherché à montrer que l'organisation des différents aspects de la connaissance, perception, langage, représentation imagée, mémoire, était subordonnée au développement des structures opératoires. Quant au développement de ces dernières, il résulte du processus d'équilibration qui règle la coordination des actions. Le processus d'équilibration, sur lequel repose la construction des structures logico-mathématiques tirées de l'action, est donc le processus unique auquel est subordonné tout le développement cognitif.

1.2. Les difficultés auxquelles s'est heurtée cette conception du développement cognitif

Deux faits ont particulièrement contribué à mettre en question les aspects de la théorie piagé-

tienne qui viennent d'être rappelés. Le premier est l'importance des décalages parfois trouvés entre des acquisitions de domaines différents censées relever de la même structure, ou même parfois pour une même notion, du simple fait de modifications mineures de la situation. Le second est la faiblesse des corrélations trouvées entre les acquisitions ressortissant en principe à une même structure d'ensemble.

1.2.1. Les décalages

Quantité de recherches ont mis en évidence des décalages horizontaux importants. Nous ne prendrons qu'un exemple, tiré des travaux de Piaget et Inhelder (1959) sur la genèse de la notion d'inclusion, pour donner une idée de l'ampleur qu'atteignent parfois ces décalages. La maîtrise de la notion d'inclusion, opérationnalisée par la capacité de quantifier correctement les extensions d'une classe et de sa sous-classe, a été considérée par ces auteurs comme un bon indice de la structure opératoire concrète dans le domaine de la logique des classes. Rappelons d'abord l'expérience princeps. Si l'on désigne par A et A' deux sous-classes (par ex. 5 marguerites et 3 roses), et par B la classe qui les inclut (les fleurs), la question de quantification des extensions consiste à demander au sujet s'il y a plus de B ou plus de A (plus de fleurs ou plus de marguerites). Du point de vue de la théorie opératoire, la réussite de ce problème suppose la composition de la soustraction ($B - A' = A$), qui permet d'isoler l'extension de la sous-classe A, avec l'addition ($B = A + A'$), qui permet de se représenter l'extension de la classe B. L'échec de l'enfant préopératoire, qui affirme qu'il y a plus de A que de B (plus de marguerites que de fleurs), viendrait de ce qu'il n'est pas encore capable de l'opération de coordination de ces deux transformations, seule susceptible de lui permettre de conserver la représentation de l'extension du tout B lorsqu'il en dissocie la partie A pour la lui comparer. Faute de pouvoir conserver la représentation de B en même temps que celle de A, il interpréterait alors la question comme une demande de comparaison de A (les marguerites) avec les A' (ce qui reste des fleurs lorsqu'on leur a soustrait les marguerites, c'est-à-dire les roses). A l'inverse, la réponse « il y a plus de B (fleurs) que de A (marguerites) », correctement argumentée, serait l'indice de la fermeture d'une structure opératoire composant l'addition et la soustraction de classes.

Dans la recherche de Piaget et Inhelder citée plus haut, la question de comparaison des extensions était posée soit avec des images de fleurs, soit avec des images d'animaux. Avec les fleurs, le problème était réussi par une majorité d'enfants aux environs de 7-8 ans. Par exemple, l'inclusion des primevères jaunes dans les primevères était réussie par 67 % des enfants à 8 ans (op. cit. p. 112). Avec les animaux, l'inclusion des canards dans les oiseaux n'était réussie par 67 % des sujets qu'à 12-13 ans (op. cit. p. 120), soit environ 4 ans plus tard. Piaget est revenu à plusieurs reprises sur ces décalages horizontaux, dont il était parfaitement conscient qu'ils constituaient un problème sérieux pour l'approche structuraliste du développement. La citation suivante, dans laquelle il discute précisément cet exemple, est tout à fait représentative de la façon dont il expliquait ces faits : « *Les décalages sont toujours dus à une interaction des structures du sujet d'une part et des résistances de l'objet d'autre part. Les objets peuvent être des fleurs, qui offrent peu de résistances ; on les place sur la table et on en fait des bouquets. Mais d'autres objets, comme les oiseaux par exemple, offrent plus de résistances. On ne peut pas les mettre sur la table. Certaines résistances des objets sont imprévisibles. Quand on les rencontre, on peut les expliquer, mais toujours a posteriori. Il n'est pas possible d'avoir une théorie générale de ces résistances* » (Piaget, 1971, p. 11) (1).

Ce point de vue découle très logiquement du postulat plaçant dans l'équilibration des structures opératoires — issues de l'action — la source unique de toute structuration des connaissances. L'origine de la variabilité des conduites ne peut alors être cherchée que dans l'objet, qui résiste plus ou moins aux actions structurantes du sujet. Cette explication n'est cependant satisfaisante ni dans cet exemple, ni de façon plus générale. Dans cet exemple, d'autres expériences (cf. Kohnstamm, 1963 ; Ahr & Youniss, 1970) ont en effet montré que l'inclusion de certaines autres sous-classes dans les animaux, par exemple celles des vaches et des chevaux, pourtant guère plus faciles à manipuler que les oiseaux, n'est pas plus difficile que l'inclusion des marguerites et des roses dans les fleurs. Mais surtout, et ceci est un problème plus général, la résistance des objets ne peut être invoquée lorsque les décalages ne sont pas de même sens pour tous les sujets, or,

(1) Traduction de l'auteur.

comme on le verra ci-dessous, c'est un cas de figure que l'on rencontre assez fréquemment.

1.2.2. Les différences dans le sens des décalages

Un autre problème pour la théorie a été la faiblesse des corrélations entre les acquisitions relevant en principe d'une même structure cognitive. A titre d'exemple, Tuddenham (1971) a publié le tableau des corrélations entre dix épreuves piagétienues concernant différents aspects des opérations concrètes (conservations, sériations, classifications, etc.), passées par 200 sujets des trois premières années de l'école élémentaire. La valeur médiane de ces corrélations était de .20. C'est là encore l'indice de nombreux décalages entre les différentes acquisitions. Toutefois, l'examen de la répartition des effectifs dans les cases des tables de contingence entre les réussites et échecs à toutes les épreuves prises deux à deux, pose un problème nouveau par rapport à l'exemple discuté plus haut. Le fait qu'on trouve assez souvent une proportion notable de sujets dans toutes les cases de la table de contingence signifie que lorsqu'il y a décalage entre les deux épreuves concernées — appelons les A et B — celui-ci n'a pas le même sens pour tous les sujets. Certains maîtrisent A avant B, tandis que pour d'autres c'est l'inverse. Dans ce cas, l'origine du décalage ne peut être localisée dans les situations seulement. Si l'une des deux opposait une « résistance » plus forte que l'autre à l'activité structurante, elle serait plus difficile pour tous les sujets et le sens du décalage serait collectif. Lorsque tel n'est pas le cas — on convient alors de parler de décalages « individuels » — l'origine des asynchronismes doit être cherchée à la fois dans les caractéristiques des situations et dans celles des sujets. On peut en effet supposer que les sujets qui présentent des décalages de sens inverse font appel à des processus de traitement différents et que ceux-ci ne sont pas également efficaces dans les situations A et B.

Cette hypothèse a été le point de départ d'une recherche réalisée en collaboration avec Anik de Ribaupierre et Laurence Rieben. Son objectif était d'une part d'établir que ces décalages individuels ne relèvent pas de variations aléatoires ou d'imperfections de la mesure, d'autre part et surtout, de s'appuyer sur leur analyse pour isoler les différents modes de traitement de l'information en jeu dans le fonctionnement cognitif. Huit épreuves opératoires concernant la genèse des opérations

concrètes dans différents domaines (logique, physique, espace) ont donc été proposées à un échantillon de 154 enfants de 6 à 12 ans (22 par tranche d'âge). Le tableau comportant en colonnes les 38 items appartenant à ces huit épreuves, en lignes les 154 sujets, et dans chaque case la réussite ou l'échec du sujet *i* à l'item *j*, a été soumis à une analyse des correspondances dont les résultats détaillés peuvent être trouvés ailleurs (cf. Lautrey, de Ribaupierre, & Rieben, 1986 ; 1990). Le premier axe tiré de cette analyse oppose, de façon assez banale, les items les plus faciles aux plus difficiles et peut être interprété comme un facteur général de développement. Le second, plus intéressant pour notre propos, oppose très clairement les items du domaine logique à ceux du domaine infralogique. Lorsque les sujets sont projetés sur cet axe — ce que permet l'analyse des correspondances — on peut voir qu'il oppose ceux qui sont nettement plus en avance dans le domaine logique que dans le domaine infralogique, à ceux qui présentent le décalage de sens inverse. On est bien là en présence de décalages individuels, qui portent sur des ensembles cohérents de situations et ne peuvent donc être considérés comme le résultat de phénomènes aléatoires ou d'imperfections des mesures.

Dans la terminologie piagétienne, les opérations logico-mathématiques portent sur les relations entre objets distincts (dont chacun compte pour un), tandis que les opérations infralogiques portent sur les relations entre les parties d'objet (infra signifie seulement ici qu'on se situe en dessous de ce qui comptait pour un dans le cas précédent). Le domaine des opérations logico-mathématiques est donc celui du discontinu, du discret (par exemple le nombre), tandis que celui des opérations infralogiques est celui du continu (par ex. la mesure). La théorie de Piaget considère ces deux sortes d'opérations comme isomorphes et relevant du même processus d'équilibration. Les décalages individuels cohérents que cette recherche a permis d'observer entre les deux domaines suggère plutôt que des sujets différents peuvent faire appel à des processus différents pour les traiter. Le fait qu'une avance dans le domaine infralogique s'accompagne généralement d'une meilleure réussite dans les épreuves d'imagerie mentale laisse penser que — contrairement à ce que pensait Piaget — le développement des capacités de représentation imagée est relativement indépendant de celui des opérations logi-

ques (pour une justification plus détaillée de ce point, cf. Lautrey, 1990 a ; Lautrey & Chartier, 1987). Si cette hypothèse est correcte, des sujets qui s'appuient préférentiellement sur la représentation imagée pourraient avoir un développement plus rapide dans le domaine infralogique, où la représentation imagée du « tout » (ici l'objet) peut faciliter la représentation des relations entre les parties, mais un développement plus lent dans le domaine logico-mathématique où la représentation du « tout » (par ex. la configuration spatiale que forment des objets discrets à dénombrer ou à classer) n'est pas pertinente et doit être ignorée. Pour des raisons symétriques, une préférence marquée pour l'utilisation d'un mode de traitement de l'information plus tourné vers l'analyse de caractéristiques abstraites pourrait favoriser le développement dans le domaine logico-mathématique, mais s'avérer moins efficace dans le domaine infralogique. La pluralité des processus de traitement disponibles dans le répertoire des sujets et l'existence de préférences individuelles pour tel ou tel d'entre eux, pourraient ainsi être à l'origine de cheminements différents dans le développement cognitif, en ce sens que des sujets différents ne maîtrisent pas nécessairement les différents domaines de la connaissance, les différentes notions, dans le même ordre. Cette idée sera d'abord développée en précisant le modèle pluraliste du fonctionnement et du développement cognitifs sur lequel elle s'appuie, puis ce modèle général sera illustré avec un exemple pris dans le domaine du développement du langage.

2. UN MODÈLE PLURALISTE DU FONCTIONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT COGNITIFS

Une des idées générales qui sous-tendent ce modèle est que les mécanismes de différenciation, de compétition, de sélection, remplissent chez les êtres vivants une fonction adaptative essentielle. Cette idée, qui est au centre de la théorie darwinienne sur l'évolution des espèces, a déjà inspiré des théorisations sur l'adaptation des organismes vivants à d'autres niveaux d'observation que celui de l'espèce. Ce fut par exemple le cas au niveau du comportement avec le darwinisme « comportemental » de Skinner. C'est également le cas, actuellement, au niveau neurophysiologique, avec le darwinisme « neuronal » [cf. Changeux (1983) et Edelman (1987)]. Cette idée sera transposée ici au

niveau des processus, qui est celui auquel se place de la psychologie cognitive. Bien entendu, chaque niveau de fonctionnement a ses spécificités et ses mécanismes, auxquels l'idée générale évoquée plus haut doit être adaptée. On ne voit guère, par exemple, ce qui imposerait au niveau des processus, des contraintes analogues à celles que fait peser sur l'évolution des espèces, l'absence de transmission des caractères acquis. Par contre, un processus dont les principaux temps sont la diversification, la compétition et la sélection, peut être une caractéristique suffisamment générale du vivant pour qu'elle puisse être retrouvée, sous des formes variables, sous-tendues par des mécanismes différents, à des niveaux d'intégration différents. Cette hypothèse peut s'avérer utile, même si elle n'est pas suffisante, pour penser cette forme d'évolution particulière qu'est le développement cognitif.

Le modèle de la vicariance entre processus, qui a été proposé par Reuchlin (1978), nous paraît s'inscrire dans cette ligne directrice. Reuchlin parle de vicariance lorsque le sujet dispose de plusieurs processus qui peuvent se substituer les uns aux autres dans une même réponse adaptative. Le redondance, dont la vicariance est une des formes, est considérée par cet auteur comme une caractéristique très fondamentale de toutes les modalités de reproduction et d'adaptation des êtres vivants, « *comme si les pressions sélectives s'étaient exercées en faveur des organismes mettant en œuvre les processus les plus fiables, même si ces processus sont les plus coûteux* ». On remarquera que lorsque la fiabilité est le critère de sélection, celle-ci n'a pas pour effet de réduire la diversité intra et interindividuelle, comme le laisserait attendre une conception plus classique de la sélection, mais plutôt de l'augmenter. Le modèle de développement proposé ci-dessous greffe la notion d'interaction entre processus sur celle de vicariance, aussi ces deux notions seront-elles présentées successivement.

2.1. La vicariance

Un modèle probabiliste de la vicariance entre processus, visant à expliquer certaines formes de différences individuelles, pourra être trouvé dans Reuchlin (1978). Seules les principales propositions seront résumées ci-dessous :

1 – Dans certaines situations, chaque individu dispose de plusieurs processus pour élaborer sa réponse.

- 2 – Il existe une hiérarchie d'évocabilité des processus.
- 3 – Cette hiérarchie d'évocabilité peut être différente d'un individu à l'autre.
- 4 – Elle peut aussi être différente d'une situation à l'autre.
- 5 – Dans une situation donnée, tous les processus ne sont pas également efficaces.

La notion de hiérarchie d'évocabilité, qui est introduite au point 2 peut être formalisée par la hiérarchie des probabilités d'évocation des différents processus. Le point 3 introduit une source de variabilité **inter-individuelle intra-situation** : placés dans la même situation, deux sujets différents n'évoqueront pas nécessairement le même processus pour préparer leur réponse. Le point 4 introduit pour sa part une source de variabilité **intra-individuelle inter-situations** : pour donner une même réponse, un même sujet peut avoir recours à des processus différents dans des situations différentes. Bien entendu, ces deux sources de variabilité sont en concurrence dans la sélection d'un processus, de telle sorte que si un processus a une très forte probabilité d'évocation chez un individu, il se peut qu'il soit mis en œuvre y compris dans des situations qui tendent pourtant, en moyenne, à en solliciter un autre. Ceci donne toute son importance au point 5 qui explicite la pression exercée par la situation pour inciter un sujet à évoquer un processus plus adapté, lorsque celui qu'il utilise préférentiellement s'avère peu efficace.

2.2. L'interaction

La logique des relations de vicariance est celle du ou exclusif. Le sujet utilise soit l'un soit l'autre de deux processus qui peuvent lui permettre d'élaborer sa réponse. Dans la mesure où elle n'implique aucune forme d'interaction entre les processus concernés, cette logique est bien adaptée au cas où la concurrence joue entre des processus modulaires. La modularité, qui se traduit notamment par le cloisonnement informationnel, est présentée par Fodor (1986) comme une caractéristique des processus en jeu dans les systèmes périphériques (par ex. la perception et certains aspects du langage). Les processus centraux, par contre, ne seraient ni spécialisés ni cloisonnés. Ils seraient de ce fait « cognitivement pénétrables », c'est-à-dire modifiables par les croyances du sujet, les représentations qu'il se fait de la situation.

La question du cloisonnement informationnel des processus périphériques est l'objet de controverses et d'expériences, mais elle sort de notre propos puisque les processus auxquels nous nous intéressons ici opèrent sur des représentations et sont donc plutôt centraux. L'hypothèse de pénétrabilité cognitive des processus centraux est intéressante car elle permet d'envisager d'autres formes de relations entre processus que la vicariance. En effet, si la nature de la représentation peut influencer le déroulement des processus centraux, alors elle peut jouer un rôle de médiation par l'intermédiaire duquel peut s'enclencher une interaction entre processus différents.

Pour préciser cette notion d'interaction, désignons par A et B deux processus distincts. Nous conviendrons de parler d'interaction si, lorsque B est substitué à A, ou accompagné de A, son déroulement est différent de ce qu'il aurait été s'il n'avait pas été précédé, ou accompagné, de A. Comme indiqué plus haut, on fait l'hypothèse que cette interaction passe par la médiation de la représentation, en ce sens que celle-ci peut affecter B par la trace durable qu'elle conserve de la réorganisation opérée par A. La réciproque peut évidemment être dite de l'effet en retour du déroulement de B sur le déroulement de A. Ainsi définie, l'interaction amorce une dynamique *auto-organisatrice*, c'est-à-dire un processus de développement.

Comme le modèle de la vicariance, le modèle de développement qui vient d'être esquissé repose sur la pluralité des processus de traitement de l'information dont dispose le sujet ; il en retient les cinq propositions rappelées plus haut mais lui en greffe une sixième :

- 6 – L'interaction de processus de traitement différents peut engendrer, par la médiation de la représentation sur laquelle ils opèrent, une dynamique auto-organisatrice.

Le fait que cette dernière proposition soit greffée sur les cinq précédentes, qui introduisaient différentes sources de variabilité, ouvre la possibilité d'évolutions différentes au cours du développement cognitif. Les variations dans la hiérarchie d'évocabilité de deux processus A et B susceptibles d'entrer en interaction, peuvent faire que certains individus évoquent A puis B, d'autres B puis A, et d'autres encore un seul des deux, ou l'un plus fréquemment que l'autre, etc. Ces variations influencent la nature de la dynamique auto-organisatrice et peuvent ainsi donner lieu à des chemi-

nements différents dans la construction de la connaissance. Les différences individuelles qui s'établissent ainsi peuvent prendre leur source dans des modifications de la hiérarchie d'évocabilité d'origine environnementale (par la nature des situations les plus fréquemment rencontrées) ou génétique, mais aussi dans des « bifurcations » engendrées par des fluctuations aléatoires (utiliser plusieurs fois de suite, par hasard, l'un des deux processus équiprobables peut suffire à augmenter sa probabilité d'évocation ultérieure). On remarquera que le développement et les différences individuelles ont une source commune dans la différenciation des processus susceptibles d'être évoqués dans une même situation. Les différences inter-individuelles résultent des degrés de liberté que la différenciation intra-individuelle laisse dans la conduite. Les possibilités de représentation ajoutent, par le rôle de médiation qu'elles jouent dans l'interaction entre processus distincts, une dynamique auto-organisatrice qui est peut-être propre au système cognitif humain.

3. UN EXEMPLE DE DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES DE CHEMINEMENT DANS LE DÉVELOPPEMENT DU LANGAGE

L'évolution des idées sur le développement du langage présente une ressemblance assez frappante avec celle qui a été évoquée plus haut à propos du développement cognitif. L'influence prédominante d'une théorie structuraliste — celle de Chomsky dans le cas du langage — a profondément marqué le domaine. Elle a focalisé la recherche sur les aspects syntaxiques du langage tout comme la théorie de Piaget l'a focalisée sur les aspects logiques de la pensée. En postulant l'existence de structures profondes universelles et innées, la théorie de Chomsky a aussi conduit à mettre l'accent sur les aspects universels du développement du langage et à négliger l'étude des différences individuelles. Comme dans le cas du développement cognitif, on observe vers la fin des années 70 un regain d'intérêt pour les aspects sémantiques et fonctionnels que l'approche structuraliste laissait de côté et, de ce fait, la prise en considération de différences individuelles jusque-là passées inaperçues.

Cette évolution est bien pointée dans un article de K. Nelson (1981) sur les différences individuelles dans le développement du langage. Elle y

discute les observations réalisées sur la période présyntaxique dans sa propre recherche et aussi dans celles d'autres auteurs. L'étude de K. Nelson est longitudinale et a porté sur 18 enfants enregistrés régulièrement entre un an et deux ans et demi, par leurs mères et par un expérimentateur qui faisait un sondage tous les mois. Nous nous appuierons dans la suite sur les faits rapportés dans cet article, dont on peut aussi trouver une présentation synthétique en langue française dans Espéret (1990) et Reuchlin (1987).

L'analyse des corpus recueillis a fait apparaître des différences inattendues dans les premières acquisitions langagières. Le développement canonique, tel qu'il était décrit par les théories du moment, était supposé commencer par le mot unique, puis continuer par l'assemblage de deux mots, pour passer ensuite à la construction de petites phrases syntaxiquement organisées, avec sujet-verbe ou sujet-verbe-complément. Or si une majorité d'enfants se conforme bien à ce modèle et commence par des énoncés comme « Doggie » ou « Mummy », une forte minorité produit, dès la période dite du mot unique, des énoncés qui ressemblent plutôt à des phrases qu'à des mots. Ces enfants prononcent d'emblée des sortes de formules, de routines, du genre de celles qui suivent : « I don't know where it is », « I'll get it », « It is go back », « I don't want it », « what do you want ? », « don't do it », etc. Les différents auteurs qui ont observé ces différences les ont caractérisées par des oppositions variables, comme « nominal / pronominal », « référentiel / expressif », ou « gestalt / analytique », selon qu'ils ont mis l'accent sur tel ou tel aspect des énoncés.

La distinction « Nominal / Pronominal », met l'accent sur la nature des « mots » qui différencient le plus nettement les énoncés. Les enfants qui passent par le mot unique utilisent surtout des noms, alors que dans les formules comme celles citées plus haut, on trouve une proportion importante de pronoms (it, I, you). Dans ce second cas, on peut voir un paradoxe dans le fait que les pronoms soient utilisés avant les noms ou au moins aussi tôt que les noms. Le pronom est en principe mis pour un nom et, d'un certain point de vue, il peut être considéré comme plus abstrait que celui-ci. De ce point de vue, les enfants qui utilisent d'abord les noms et ensuite les pronoms iraient du concret à l'abstrait, tandis que les autres chemineraient en sens inverse. Mais on peut aussi considérer que l'usage de pronoms traduit une indifférenciation plus grande que

l'usage des noms. Dans ce cas, la distinction porterait plutôt sur le niveau de différenciation que sur celui d'abstraction.

La distinction « Référentiel / Expressif » s'attache plutôt au rôle fonctionnel des énoncés. Les enfants conformes au modèle du mot unique emploient au début surtout des substantifs, qui désignent des objets ou des personnes, et paraissent donc privilégier la fonction référentielle du langage. Ceux qui utilisent d'emblée des sortes de quasi-phrases paraissent privilégier plutôt la fonction sociale du langage, fonction que K. Nelson appelle « expressive » et que d'autres nomment « pragmatique » ou « régulateur ». L'examen des quelques formules citées plus haut montre qu'elles expriment des intentions, des interdictions, des interrogations et visent donc — du moins lorsqu'elles sont employées à bon escient — à modifier le comportement d'un partenaire. A contrario, la fonction référentielle paraît plus cognitive que sociale.

La distinction « Gestalt / Analytique » porte plutôt sur la structure de l'énoncé. Elle met l'accent sur le fait que ceux qui utilisent des quasi-phrases les prononcent vite, de façon continue, sans pauses entre les mots. Certains auteurs qualifient ces énoncés d'unités non décomposables, stéréotypées ; d'autres les qualifient de phrases compressées, ou de phrases « Gestalt ». L'articulation phonémique est réduite. La prononciation est marmonnée, mais avec un pattern d'intonation très clair qui permet de comprendre l'énoncé en contexte. On souligne à ce sujet que les enfants qui utilisent ces quasi-phrases imitent beaucoup. Par contraste avec le caractère global de ces productions verbales, celles des sujets qui commencent par isoler et répéter des noms sont qualifiées d'analytiques.

Des énoncés aussi différents par la structure, la fonction, la nature des éléments qui les composent, paraissent bien ressortir à des processus de traitement différents du langage. Trouve-t-on entre ces deux processus d'acquisition les relations que le modèle pluraliste laisse attendre ?

Il faut d'emblée préciser qu'on ne trouve pas d'enfants qui produiraient uniquement des énoncés « référentiels » et d'autres seulement des tournures « expressives ». On trouve plutôt tous les degrés d'un continuum, avec des fréquences variables d'énoncés de l'une ou l'autre forme selon les sujets, comme si les deux processus

d'acquisition faisaient bien partie du répertoire de tout sujet, mais avec des fréquences d'évocation différentes, ce qui correspond bien aux points 1 et 2 du modèle pluraliste. L'étude longitudinale de K. Nelson apporte quelques éléments indiquant que vers 18 mois, des enfants considérés comme typiques des deux styles d'apprentissage tendent à le rester d'une observation à l'autre. Cette stabilité ne paraît cependant pas se maintenir au-delà de 24 à 30 mois, lorsque tous les enfants deviennent capables de faire de petites phrases. On ne trouve plus alors de différences marquées entre les uns et les autres, si ce n'est dans la taille du vocabulaire, un peu plus importante chez les enfants dont les productions verbales avaient été jugées typiques du style référentiel. Les deux processus paraissent donc bien avoir une hiérarchie d'évocabilité différente chez des sujets différents, du moins dans une certaine période du développement. La hiérarchie d'évocabilité paraît également varier avec les situations. Le style référentiel est observé plus fréquemment dans des situations « cognitives », comme lors de la « lecture » d'un livre d'images avec la mère. Par contre, on relève plus d'énoncés expressifs dans les situations de jeu avec d'autres enfants. On trouve aussi plus souvent le style expressif chez les cadets que chez les aînés, et ceci peut sans doute être rapproché de l'observation précédente, dans la mesure où les opportunités de jeu avec d'autres enfants à cette période du développement sont évidemment plus fréquentes chez les cadets. Il est enfin vraisemblable que, comme le prévoit le point 5 du modèle, ces deux formes de langage ne sont pas également efficaces dans les différentes situations : la forme expressive est sans doute efficace en contexte, lorsque l'objectif est d'intervenir sur un partenaire, mais elle l'est probablement beaucoup moins lorsque l'ambiguïté du contexte exige de l'enfant d'être plus explicite sur ses intentions. En d'autres termes, même si dans un premier temps la sélection d'un processus de traitement ne prenait en compte que l'inclination de l'enfant, l'absence d'efficacité de ce processus dans certaines situations est un des facteurs qui vont moduler sa hiérarchie d'évocabilité en fonction des situations et entraîner une alternance, chez chaque sujet, entre les différents modes de traitements disponibles dans le répertoire.

Cet exemple de différences individuelles peut-il illustrer également la dernière proposition du modèle pluraliste ? Selon celle-ci une interaction qui constitue une des sources de la dynamique

développementale, peut se nouer entre les différents modes de traitement, chacun jouant alors un rôle de guidage dans l'évolution de l'autre. Seules quelques conjectures peuvent être avancées sur ce point à propos du langage. L'apport du traitement « Gestalt », disons global, du langage, est de fournir d'emblée à l'enfant un modèle interne du déroulement temporel de la phrase. L'ordre des mots — qui obéit aux règles syntaxiques — est intrinsèque à ce déroulement, même si ces mots ne peuvent encore être isolés analytiquement dans la quasi-phrase, pas plus que les règles syntaxiques qui régissent leur ordre de succession. Autrement dit, la dynamique de ce « tout » que constitue une phrase est ici apprise et représentée avant les parties qui la composent. Cette représentation peut jouer un rôle de guidage lorsqu'il s'agit de combiner des mots qui ont été appris comme des unités distinctes dans le cadre de la fonction référentielle du langage. Si deux mots appris isolément sont reconnus comme des segments d'une quasi-phrase acquise par ailleurs, la représentation de leur enchaînement dans la quasi-phrase contribue à canaliser, en rendant un des deux ordres plus probable que l'autre, le processus par lequel le sujet va chercher à assembler dans une phrase ces deux mots d'abord appris isolément. Le processus d'assemblage des mots ne se déroule donc pas de la même façon selon qu'il a ou non été précédé par le processus de traitement global du langage. Réciproquement, la reconnaissance de mots distincts, acquis dans le cadre de la fonction référentielle, peut jouer un rôle de guidage dans la segmentation et l'articulation interne de quasi-phrases d'abord représentées de façon globale. Dans le même ordre d'idées, le fait qu'une même quasi-phrase puisse être entendue avec des noms différents à la place de « it » peut à la fois guider la compréhension de la fonction de « it » et désigner la place de ce mot indifférencié dans la quasi-phrase comme celle où l'on peut insérer un nom.

Le double mouvement qui résulte de l'alternance de processus de traitement distincts, opérant à des niveaux de segmentation différents, amorce donc une dynamique auto-organisatrice, dans laquelle le déroulement de chacun des deux processus est modifié par le déroulement de l'autre, à travers la médiation de la représentation sur laquelle tous deux opèrent et que chacun transforme. Les différents processus utilisables existent dans le répertoire de tout sujet et la dynamique auto-organisatrice est générale. Les différences de

cheminement dans la construction du langage viennent de ce que, pour les raisons évoquées plus haut, la hiérarchie d'évocabilité des différents processus n'est pas nécessairement la même chez tous les sujets. De ce fait, leur interaction peut prendre des formes variables et l'ordre de certaines acquisitions peut différer d'un sujet à l'autre.

4. CONCLUSION

Le modèle pluraliste qui vient d'être illustré par un exemple pris dans le domaine du langage a été appliqué ailleurs à l'analyse du développement des opérations spatiales (Lautrey, 1990 a ; Lautrey & Chartier, 1987) et à la formation de concepts (Lautrey, 1990 b). Au-delà des spécificités, quelques parallèles frappants se dégagent de l'étude du développement et du fonctionnement cognitifs dans ces trois domaines. On trouve dans chaque cas des faits compatibles avec l'existence d'un processus de construction allant de l'élémentaire au complexe. Ce processus a été longtemps le plus étudié, voire le seul, peut-être parce qu'il se prête bien à une modélisation qui emprunte ses langages à la logique ou aux théories du traitement de l'information symbolique. Selon ces modèles, le sujet isole d'abord des unités élémentaires d'information, dont chacune est représentée par un symbole discret, qui entretient avec elle une relation de correspondance arbitraire (mots au début du langage, attributs dans l'activité de catégorisation, caractéristiques élémentaires dans la représentation spatiale). Ces symboles sont ensuite combinés par des règles ou opérations, innées selon les uns, construites selon les autres, pour former des représentations plus complexes. Mais on trouve également dans ces trois domaines, généralement dans des situations plus proches des conditions naturelles de fonctionnement cognitif, plus significantes, des conduites qui ne se laissent pas facilement expliquer par les modèles « symboliques » qui viennent d'être sommairement décrits. Les processus dont on fait alors l'hypothèse s'en écartent sur plusieurs points dont les plus fondamentaux sont qu'ils traitent d'emblée, comme un tout, de façon globale, de larges ensembles d'informations, et que le traitement des représentations ainsi élaborées conserve un isomorphisme fonctionnel avec le référent (quasi-phrases dans le domaine du langage, prototypes ou schémas dans la formation

de concepts, images mentales dans le domaine de l'espace). Ces processus paraissent mieux se prêter aux modélisations néo-connexionnistes (cf. McClelland & Rumelhart, 1986 ; Hinton & Anderson, 1989) que symboliques. L'hypothèse qui a été présentée ici à propos de l'acquisition du langage, est que le fonctionnement et le développement cognitifs du sujet humain repose sur l'interaction de ces deux formes de représentation et de traitement.

Les aspects différentiels du modèle appellent une mise en garde. Les caractéristiques des différents modes de traitement envisagés sont celles des processus et ne peuvent être attribuées sans autre forme de procès aux sujets. Ce sont les processus qui sont globaux ou analytiques, mais il est impropre de désigner, sans autre spécification, des sujets comme globaux ou analytiques, référentiels ou expressifs, etc. Comme on l'a vu, les modifications de la situation peuvent faire qu'un sujet utilisant jusque-là un traitement global passe à un traitement analytique. Ce n'est donc pas le sujet qui peut être caractérisé de façon permanente comme global ou analytique. Par contre on peut observer que dans une situation donnée, un certain sujet tend à utiliser un traitement global et un autre un traitement analytique... Cette distinction se réfère à une propriété de l'interaction sujets-situations, et non à une propriété des sujets qui pourrait être spécifiée en dehors de la

référence aux situations dans lesquelles ils se trouvent. S'il existe des chemins différents pour construire la connaissance, il faut dépenser moins d'énergie pour tenter d'imposer la progression idéale et davantage pour identifier ce que pourraient être ces cheminements différents dans chaque domaine de la connaissance. Il faut aussi, mais ceci ne peut aller que de pair avec le point précédent, réfléchir à la façon dont il faut présenter l'information pour qu'elle soit adaptée à un cheminement donné. Cette question n'est pas simple, car il n'est pas évident que l'action pédagogique doive toujours aller dans le sens du mode de traitement le plus facilement évocable chez un sujet donné. L'hypothèse qui place une des sources de la dynamique du développement dans l'interaction de modes de traitement différents suggère plutôt que, dans certaines phases du développement au moins, il y ait intérêt à placer le sujet dans des situations qui le contraignent à adopter un mode de traitement difficilement évocable chez lui. Ceci risque certes de rendre l'enseignement plus complexe, mais si la pédagogie pouvait se contenter d'une méthode d'apprentissage unique, efficace avec tous les sujets, cela se saurait.

Jacques Lautrey

Laboratoire de Psychologie différentielle
Université de Paris V

Références

- AHR P., YOUNISS J. (1970). — Reasons of failure on the class-inclusion problem, *Child Development*, 41, 131-143.
- CHANGEUX J.P. (1983). — *L'homme neuronal*. Paris : Fayard.
- EDELMAN G.M. (1987). — *Neural Darwinism. The theory of neural group selection*. New York : Basic books.
- ESPÉRET E. (1990). — L'acquisition différentielle du langage. In M. Reuchlin, J. Lautrey, C. Marendaz & T. Ohlmann (Eds.). — *Cognition : l'Universel et l'Individuel*. Paris : PUF, pp. 217-252.
- FODOR J.A. (1983/1986). — *La modularité de l'esprit*. Paris : Editions de Minuit.
- HINTON G.E. & ANDERSON J.A. (1989). — *Parallel models of associative memory*. Hillsdale, NJ : Erlbaum.
- KOHNSTAMM G.A. (1963). — An evaluation of part of Piaget's theory. *Acta Psychologica*, 21, 313-356.
- LAUTREY J. (1990 a). — Unicité ou pluralité dans le développement cognitif. In G. Netchine-Grynberg (ed.), *Développement et fonctionnement cognitifs chez l'enfant*. Paris : PUF, pp. 71-89.
- LAUTREY J. (1990 b). — Esquisse d'un modèle pluraliste du développement cognitif. In M. Reuchlin, J. Lautrey, C. Marendaz & T. Ohlmann (eds.), *Cognition : l'Universel et l'Individuel*. Paris : PUF, pp. 185-216.
- LAUTREY J. & CHARTIER D. (1987). — Images mentales de transformations et opérations cognitives : Une revue critique des études développementales, *L'Année Psychologique*, 1987, 87, 581-602.
- LAUTREY J., DE RIBAUPIERRE A., RIEBEN L. (1986). — Les différences dans la forme du développement

- cognitif évalué avec des épreuves piagésiennes. **Cahiers de Psychologie cognitive**, 6, 575-613.
- LAUTREY J., DE RIBAUPIERRE A., RIEBEN L. (1990). — L'intégration des aspects génétiques et différentiels du développement cognitif. In M. Reuchlin, F. Longeot, C. Marendaz & T. Ohlmann (Eds), **Connaitre différemment**. Nancy : Presses Universitaires de Nancy.
- Mc CLELLAND J.L., RUMELHART D.E. (1986). — **Parallel Distributed Processing**. Cambridge, MA : MIT Press.
- PIAGET J. (1971). — The theory of stages in cognitive development, in **Measurement and Piaget**, New York : Mc Graw-Hill, 1971, 1-11.
- NELSON K. (1981). — Individual differences in language development : implications for development and language. **Developmental Psychology**, 17, 170-187.
- PIAGET J. & INHELDER B. (1959). — **La genèse des structures élémentaires**, Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- REUCHLIN M. (1978). — Processus vicariants et différences individuelles, **Journal de Psychologie**, n° 2, 133-145.
- REUCHLIN M. (1987). — Psychologie différentielle du langage. In J.A. Rondal & J.P. Thibaut (Eds), **Problèmes de Psycholinguistique**, Bruxelles : Mardaga.
- TUDDENHAM R.D. (1971). — Theoretical regularities and individual idiosyncrasies. In D.R. Green, M.P. Ford & G.B. Flamer (Eds), **Measurement and Piaget**. New York : Mc Graw-Hill.