

Compétences précoces et incompétences tardives au cours du développement cognitif : vers une approche en termes de « niveaux de connaissance »

• **Patrick Perret** *

*Psychologue, Maître de Conférences,
Université de Provence*

Compétences précoces et incompétences tardives ?

La psychologie du développement cognitif vise à rendre compte de la construction des connaissances chez l'enfant : comment dans leurs contenus, leur structure et leur fonctionnement, ces connaissances deviennent de plus en plus complexes et adaptées. Cette discipline concourt ainsi à établir une forme de calendrier d'acquisition des compétences cognitives au cours du développement. Dans de nombreux champs d'investigation, elle se trouve aujourd'hui confrontée à des situations que l'on peut qualifier de "paradoxes développementaux".

La psychologie développementale est, depuis de nombreuses années, engagée dans un mouvement de recherches orientées vers la découverte chez l'enfant de compétences cognitives ignorées du modèle piagétien. Les évolutions méthodologiques successives ont conduit à créditer les jeunes enfants d'une maîtrise précoce de la plupart des compétences logiques dont Piaget avait entrepris l'étude. Ces découvertes imposent toutefois aux chercheurs de rendre compte, par des cadres théoriques renouvelés, des incompétences tardives révélées par les épreuves genevoises. La problématique qui en résulte est celle de la variabilité des performances en fonction du contexte d'évaluation de la compétence. Elle est ici illustrée par des travaux conduits dans le domaine du raisonnement inclusif chez l'enfant.

Ces paradoxes naissent de la découverte d'une co-existence chez l'enfant, dans un domaine de connaissance donné, à la fois de compétences précoces et d'incompétences tardives. La mise au jour de ces co-existences débouche sur un tableau pour le moins confus du développement au point, pour Chandler et Chapman (1991), qu'à toute question concernant l'âge d'acquisition d'une compétence chez l'enfant, les déve-

* Université de Provence 29, avenue R. Schuman 13621 Aix-en-Provence cédex 1
patrick.perret@up.univ-aix.fr

l'opmentalistes ne pourraient plus répondre que : « quelque part entre 5 mois et 15 ans, tout dépend sur quelle autorité l'on se fonde » (p. 8, notre traduction). Pour ces deux auteurs, l'explication de cette situation tient à l'histoire implicite de la psychologie développementale. Cette histoire a été traversée par trois grandes vagues de recherches.

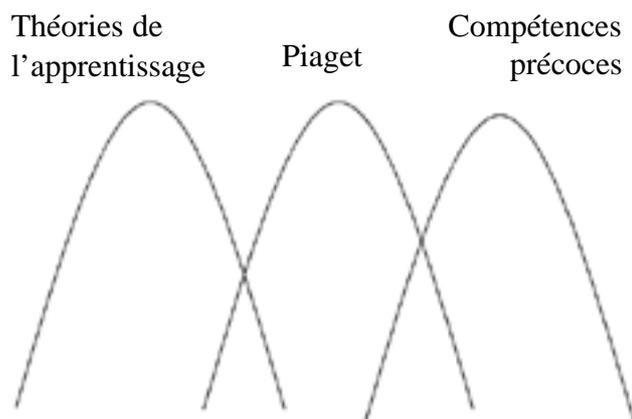


Figure 1. Illustration de trois grandes vagues de recherches en psychologie développementale

La première vague est liée à la domination des théories de l'apprentissage dans la première moitié du XXe s. Ces théories (le béhaviorisme en tête) étaient marquées par une forme d'“adultomorphisme”, dans la mesure où les mécanismes fondamentaux de l'apprentissage, étudiés chez l'adulte, ont été transposés à l'identique chez l'enfant. Ce dernier apparaissait dès lors comme un adulte en miniature puisque rien, hormis la quantité de connaissances, liée à l'expérience, ne séparerait fondamentalement sa pensée de celle de l'adulte. La seconde vague de recherches correspond à l'émergence de la perspective ouverte par le psychologue genevois Jean Piaget. Cette perspective était, à l'inverse, marquée par l'hypothèse que la pensée de l'enfant présente avec celle de l'adulte des différences qualitatives, structurales. Cette seconde vague a ainsi produit un ensemble considérable de travaux mettant au jour la longue liste des incompétences cognitives de l'enfant dit « pré-

opératoire »¹, dans des domaines aussi variés que la compréhension des propriétés physiques élémentaires des objets, le temps, l'égo-centrisme, la conservation, l'inclusion des classes, le raisonnement causal, le raisonnement numérique, etc.². Depuis le début des années 1980, une troisième vague de recherches est apparue, animée par un ensemble de chercheurs dont l'objectif principal a été de montrer que les compétences logico-mathématiques étudiées par l'école genevoise étaient en fait beaucoup plus précocement disponibles que ne le prévoyait le modèle piagétien, y compris parfois jusque chez le bébé (e.g. Wynn, 1992). Ces démonstrations de compétences précoces se sont, pour beaucoup, réalisées en adaptant les épreuves piagésiennes qui avaient guidé jusqu'alors l'investigation du développement cognitif et des progrès de la rationalité chez l'enfant.

Les paradoxes développementaux que nous évoquons naissent précisément des résultats qui se situent à l'intersection de ces deux dernières vagues de recherches. Résoudre ces paradoxes implique de s'interroger sur la variabilité des performances en fonction du contexte d'évaluation de la compétence étudiée. Cette interrogation est nécessaire car les jeunes enfants, dont on découvre grâce à une grande inventivité méthodologique la précocité des compétences sur des épreuves aménagées, n'ont malheureusement pas cessé d'échouer jusque tardivement aux épreuves piagésiennes classiques. Ces résultats appellent donc des modèles théoriques susceptibles de rendre compte :

- a) de la variabilité des performances : pourquoi un enfant qui semble disposer des moyens logiques pour réussir une épreuve X, échoue toutefois à une épreuve Y censée pourtant mobiliser et évaluer la même compétence ?
- b) de la réduction de cette variabilité au cours du développement : chez l'enfant plus âgé, la compétence se manifestera indépendamment du contexte d'évaluation, attestant du fait qu'un développement (dont la nature reste à préciser) s'est opéré.

Le développement du raisonnement inclusif chez l'enfant

Cette problématique générale, qui traverse de nombreux champs d'investigation du développement cognitif, peut être illustrée par un domaine de recherche particulier: celui du développement chez l'enfant de la compréhension des rapports d'inclusion entre les catégories³. Piaget étudiait cette compréhension au moyen de l'épreuve dite de « quantification de l'inclusion ». Cette épreuve consiste, en présence d'un matériel analogue à celui présenté ci-dessous, à poser la question suivante à l'enfant : « Sur ce dessin, y a-t-il plus de fruits ou plus de pommes ? ».

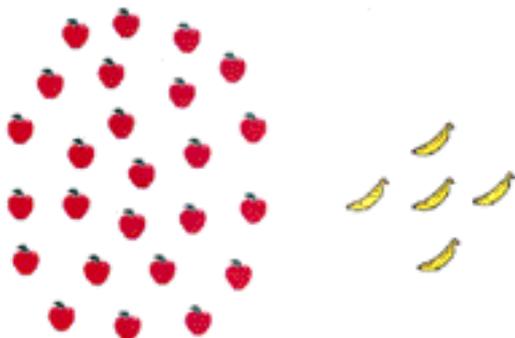


Figure 2. Illustration d'un matériel utilisé pour l'épreuve de quantification de l'inclusion. Les deux sous-classes (les pommes et les bananes) sont incluses dans une classe surordonnée (les fruits).

Sur la base des performances à cette épreuve, Piaget situait l'émergence de la compréhension de l'inclusion aux alentours de l'âge de 7-8 ans⁴. En effet, les enfants plus jeunes tendent à considérer qu'il y a plus de pommes que de fruits en raison du nombre important de pommes. La poursuite des travaux dans ce champ de recherche a toutefois abouti à la situation actuelle suivante: les travaux les plus récents (Diesendruck & Shatz, 2001) indiquent selon leurs auteurs que, contrairement à ce que pensait Piaget, la compréhension des rapports d'in-

clusion entre les catégories serait disponible dès l'âge de 2-3 ans. A l'extrême opposé, d'autres auteurs (e.g. Barrouillet, 1993) considèrent que la compétence logique permettant d'appréhender véritablement la relation d'inclusion entre les classes n'émergerait pas avant l'âge de 13-14 ans. Ce domaine de recherche apparaît ainsi particulièrement illustratif de la problématique des compétences précoces et des incompétences tardives. Il constitue dès lors un contexte propice à l'évaluation des différents cadres théoriques susceptibles de rendre compte de la variabilité des performances en fonction des épreuves utilisées.

Les facteurs de variabilité des performances

La recension de la littérature sur le développement du raisonnement inclusif indique que la performance des enfants face à une épreuve de quantification de l'inclusion est susceptible de varier en fonction des conditions de présentation de l'épreuve. Trois grands registres de facteurs ont été manipulés, révélant des performances plus précoces qu'avec l'épreuve piagétienne dans son format classique:

- a) des facteurs perceptifs (e.g. Perret, 2001, voir ci-après)
- b) des facteurs sémantiques relatifs, par exemple, aux catégories utilisées (Carson & Abrahamson, 1976) ou à la formulation de la question (Shipley & Kuhn, 1983).
- c) des facteurs pragmatiques, liés au contexte de passation de l'épreuve et à l'interprétation par l'enfant des attentes du psychologue (e.g. Politzer, 1993).

L'expérience suivante permet d'illustrer comment la manipulation de facteurs perceptifs est de nature à influencer le raisonnement des sujets. A quatre reprises nous avons présenté à 63 enfants entre 6 et 9 ans l'épreuve de quantification de l'inclusion, en faisant varier à chaque fois l'ampleur de la différence numérique entre les deux sous-classes. La figure 3a illustre ces différentes modalités de présentation de l'épreuve. Parmi ces conditions de présentation, trois se caractérisaient par des degrés croissants de contraste perceptif (ratios 10/12, 10/20 et 10/40), l'une d'elles supprimait totalement ce contraste

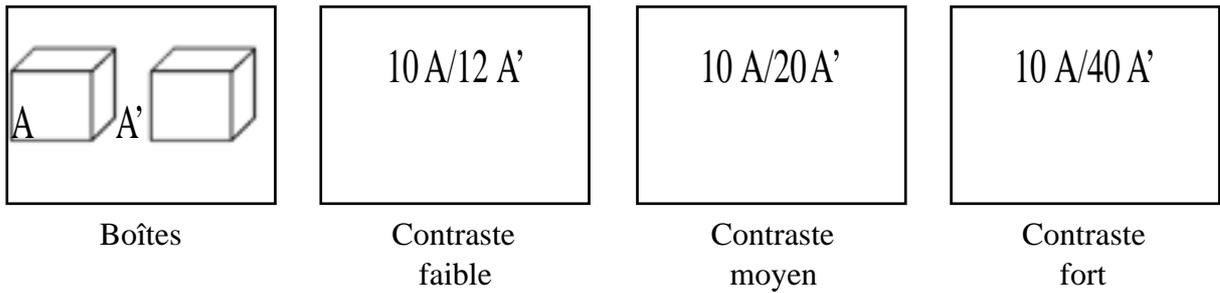


Figure 3 a. Quatre conditions perceptives de présentation de l'épreuve de quantification de l'inclusion.

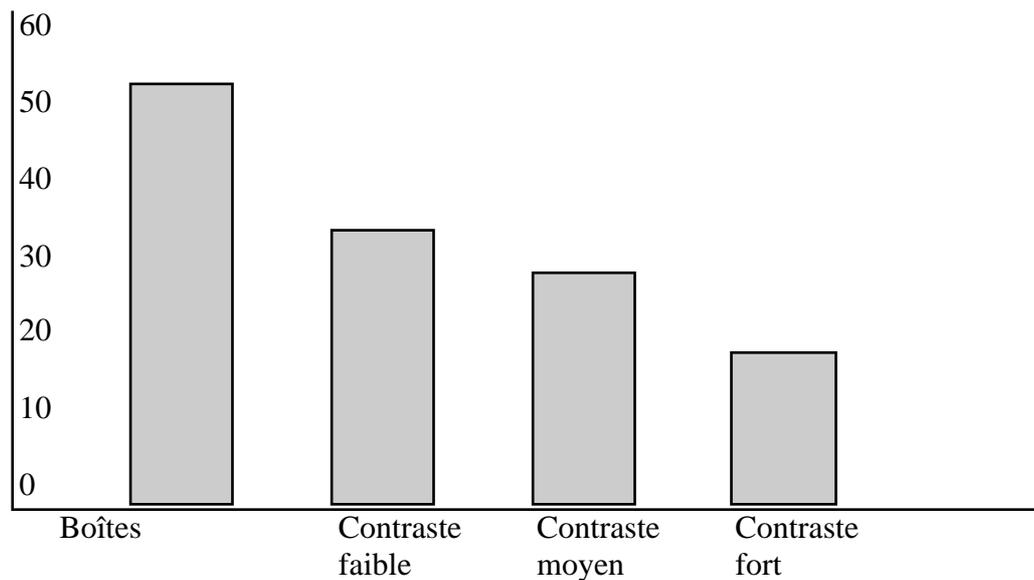


Figure 3 b. Pourcentages de réussite à l'épreuve de quantification en fonction des conditions perceptives de présentation (Q de Cochran (3) = 32.65; $p < .01$)

puisque seules deux boîtes étaient représentées avec des étiquettes indiquant les objets contenus.

La figure 3b, qui indique le pourcentage de réussite associé à chaque condition de présentation, montre que les conditions où le contraste numérique entre les sous-classes est le plus prégnant génèrent significativement plus d'échec que les conditions où ce contraste est réduit, voire supprimé (condition "boîtes"). En outre, ce résultat signale que le raisonnement des enfants présente une sensibilité à des facteurs pourtant étrangers aux fondements logico-mathématiques de la situation d'inclusion (le nombre de pommes n'influe en rien sur la relation « plus de fruits que de pommes »!). Cette

forme de résultat est typique des travaux post-piagétiens montrant que des conditions plus optimales d'évaluation (par exemple ici la condition "boîtes") révèlent des compétences logiques plus précocement établies. Toutefois, d'un point de vue développemental, un tel résultat soulève plus de questions qu'il n'offre de réponses. Comme nous l'avons souligné précédemment, il impose aux chercheurs d'une part de rendre compte de la variabilité intra-individuelle du raisonnement, d'autre part de rendre compte de la réduction de cette variabilité au cours du développement. Deux grandes hypothèses s'opposent à l'heure actuelle pour expliquer ces phénomènes.

L'hypothèse du défaut de compétence

La première hypothèse, qui est liée aux travaux de Markman (1978) et de Bideaud (1988), est celle d'une émergence tardive de la véritable maîtrise logique de l'inclusion, aux alentours de 10-11 ans. Les auteurs ont été amenés à formuler cette hypothèse suite à l'utilisation d'une nouvelle épreuve dite « Modification ». Markman (1978) a en effet eu l'idée de poser une question supplémentaire aux enfants qui répondaient correctement à la question de quantification de l'inclusion. Après que l'enfant a répondu correctement qu'il y a, par exemple, plus de fruits que de pommes, l'épreuve « Modification » consiste à lui poser la question suivante : « Pourrait-on faire quelque chose pour avoir plus de pommes que de fruits ? ». Or, jusqu'à l'âge de 10-11 ans en moyenne, les enfants répondent qu'il suffirait, par exemple, de rajouter des pommes ! La conclusion de Markman (1978) est par conséquent que, en dépit de leur réussite à l'épreuve classique, ces enfants ne maîtrisent pas encore la logique des rapports d'inclusion. Une telle position appelle toutefois la question suivante : comment les enfants (avant 10-11 ans) font-ils pour répondre correctement à la question de quantification de l'inclusion s'ils n'en maîtrisent pas encore la logique ? La réponse avancée par Bideaud

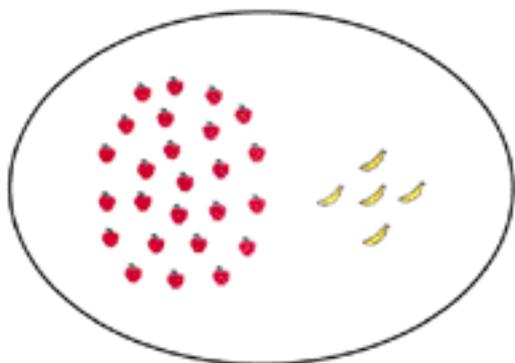


Figure 4. Illustration du processus de résolution empirique (Bideaud, 1988) par comparaison de collections disjointes.

(1988) repose sur la distinction entre deux modes de résolution de l'épreuve piagétienne classique : une résolution de nature « empirique » et une résolution de nature « logique ».

La résolution empirique correspondrait à la comparaison de collections disjointes. Les enfants constatent, empiriquement, que la collection « les pommes plus les bananes » dépasse la collection « les pommes seules ». Mais ces deux collections seraient conçues non comme incluses mais comme disjointes de sorte qu'il est possible de rajouter des pommes jusqu'à ce que, sur la figure 4, le cercle en pointillés finisse par dépasser le cercle plein, d'où l'échec à la question « Modification ». Un second mode de résolution relèverait en revanche d'un traitement non plus empirique mais logique de la situation. Cette résolution procède d'une inférence déductive indépendante des indices empiriques et de leur organisation : « les pommes et les bananes sont des fruits, donc il y a plus de fruits que de bananes », et ce indépendamment du nombre d'éléments dans chaque sous-classe. A l'appui de cette distinction, Bideaud (1988) a montré que les arguments avancés par les enfants pour justifier leur réponse à la question de quantification de l'inclusion pouvaient relever de deux modes de résolution différents. Dans cette perspective, le développement observé et l'indifférence croissante du raisonnement de l'enfant aux facteurs d'influence de la performance, correspondraient au passage d'une résolution empirique à une résolution véritablement logique des problèmes d'inclusion.

L'hypothèse du défaut d'inhibition

Un autre cadre d'analyse de ces mêmes résultats a cependant été avancé, notamment par Dempster (1992, 1999) aux Etats-Unis et par Houdé (1995, 2000) en France. A l'inverse de l'approche Bideaud/Markman, ces auteurs considèrent que la compétence logique est disponible dès l'âge de 5-6 ans, comme en attesteraient la réussite aux épreuves les plus précocement réussies. Une telle position théorique contraint toutefois ces auteurs à expliquer :

a) pourquoi les enfants échouent jusqu'à 7-8 ans à l'épreuve piagétienne classique et jusqu'à 10-

11 ans à l'épreuve Modification si, dès 5 ans, ils disposent de la compétence logique.

b) la nature du développement qui s'opère entre 5 et 10 ans et qui permet aux sujets plus âgés de réussir toutes les épreuves.

Le cadre d'analyse proposé repose sur la notion de "situation piège". Une situation piège est une situation dont les propriétés perceptives ou sémantiques correspondent aux conditions déclenchantes de schèmes⁵ dangereux, c'est-à-dire de schèmes familiers mais qui conduisent à l'erreur. Or, pour Houdé (1995), l'épreuve piagétienne de quantification de l'inclusion, tout comme l'épreuve Modification, constituent des situations pièges susceptibles chacune d'engendrer la mobilisation automatique d'un schème dangereux. L'épreuve de quantification de l'inclusion activerait un schème dangereux de comparaison horizontale, c'est-à-dire de comparaison entre les sous-classes. L'épreuve Modification, elle, activerait un schème dangereux dit « d'ajout et de retrait »: la plupart du temps, pour avoir plus de X que de Y, on ajoute des X ou on retire des Y. C'est une opération arithmétique familière et valide dans toutes les situations sauf dans une situation d'inclusion⁶. L'hypothèse est donc que, sur toutes ces épreuves, l'enfant disposerait de la compétence logique évaluée, mais que cette compétence ne s'exprimerait pas dans la performance dans la mesure où le raisonnement de l'enfant est court-circuité par l'activation automatique de ces schèmes dangereux.

Dans cette perspective, l'évolution des performances à ces épreuves ne relève pas d'une transformation de la connaissance logique. Elle serait pour Dempster et Corkill (1999) la conséquence des progrès (liés à la maturation cérébrale) d'un processus d'inhibition permettant de résister aux phénomènes d'interférence cognitive qui caractérisent les situations pièges. Depuis le début des années 1990, de nombreux travaux ont en effet souligné l'importance du processus d'inhibition cognitive, conçu comme un processus de suppression active des informations non pertinentes pour la tâche en cours.

Ces deux cadres d'analyse (défaut de compétence versus défaut d'inhibition) ne sont pas spécifiques au domaine du raisonnement inclusif mais trouvent des équivalents dans de nom-

breux champs de recherche sur le développement cognitif. Ils sont toutefois chacun confrontés, comme nous essaierons de le montrer ci-après, à une forme d'obstacle théorique.

Les limites de ces deux approches

La limite principale de l'approche Bideaud/Markman est qu'elle conduit à repousser indéfiniment le critère de compétence. Les auteurs ont situé l'apparition de la compréhension véritable de l'inclusion aux alentours de 10-11 ans sur la base des performances moyennes observées à l'épreuve Modification. Toutefois, Barrouillet (1993) a montré que de nouvelles épreuves, aux exigences accrues, permettraient de mettre en défaut le raisonnement inclusif d'adolescents qui pourtant réussissent l'épreuve Modification. De récents travaux (Müller, Sokol & Overton, 1999) indiquent également que toutes les implications logiques de la relation d'inclusion ne seraient pas appréhendées avant 14-15 ans. De fait, l'hypothèse du défaut de compétence mène ainsi à reculer le critère de logicité jusqu'à la dernière tâche en date, et ce jusqu'au raisonnement adulte qui lui-même se trouve susceptible d'être mis en défaut (Hertwig, 2000).

L'approche Houdé/Dempster est, elle, confrontée à une autre forme d'obstacle théorique. On rappelle que pour ces auteurs, les échecs tardifs ne sont pas le produit d'un défaut de compétence logique chez le jeune enfant mais d'un défaut d'inhibition de schèmes dangereux automatiquement activés dans les épreuves "pièges". Des données expérimentales, fondées sur la méthode dite « d'amorçage négatif », ont récemment conforté cette analyse (Houdé & Guichart, 2001 ; Perret, 2001). Le paradigme d'amorçage négatif, développé dans le cadre des recherches sur l'attention sélective, est un des principaux recours méthodologiques pour mettre au jour expérimentalement les phénomènes d'inhibition cognitive⁷. L'une des expériences conduites dans le cadre de ma thèse (Perret, 2001) a consisté à transposer cette méthode à l'étude du raisonnement inclusif. Cette expérience a ainsi permis de montrer que la résolution de l'épreuve de quantification de l'inclusion impliquait en effet l'in-

hibition active du schème dangereux de comparaison horizontale (comparaison entre les sous-classes).

Cette analyse appelle toutefois une interrogation complémentaire relative aux progrès de l'inhibition chez l'enfant plus âgé: pourquoi l'enfant qui, jusqu'alors, appliquait erronément un schème dangereux parvient-il, à un point donné de son développement, à l'inhiber au profit d'un schème plus adapté? L'inhibition d'un schème implique au préalable que l'enfant reconnaisse son inadaptation au regard des exigences logiques de l'épreuve (reconnaître par exemple que le schème « d'ajout et de retrait » n'est pas valide dans une situation d'inclusion). Les progrès du contrôle inhibiteur, tels qu'ils s'observent dans les épreuves pièges, ne sont donc pas ceux du processus d'inhibition per se mais sont sous-tendus par un ajustement du domaine de validité des schèmes. Nous qualifions par ailleurs cet ajustement de "normatif" au sens où il prend la direction d'une conformité croissante aux normes logico-mathématiques qui fondent la rationalité. Or, un tel ajustement procède d'une transformation de la connaissance chez l'enfant, transformation dont les modèles de l'inhibition ne peuvent rendre compte puisqu'ils supposent la compétence logique définitivement disponible dès l'âge de 5-6 ans.

Vers une explication en termes de « niveaux de connaissance »

Les obstacles théoriques auxquels sont confrontées les approches par « défaut de compétence » et les approches par « défaut d'inhibition » sont donc de nature différente mais ont cependant, selon notre analyse, une origine commune: les deux approches reposent sur une conception dichotomique de la compétence. Selon cette conception, le développement dans un domaine de connaissance donné est conçu comme procédant d'une rupture épistémologique définitive entre deux étapes: celle de l'enfant irrationnel (qui n'a pas la compétence logique) et celle de l'enfant rationnel (qui a la compétence logique). Les deux approches divergent certes sur le moment où situer la rupture épistémologique, mais non sur son existen-

ce. Cette conception constitue une forme d'héritage implicite du structuralisme piagétien. En effet, la formalisation adoptée par Piaget pour représenter les états de connaissance (sous forme de structures mathématiques) impliquait de caractériser le développement par de telles ruptures⁸. Les auteurs post-piagétien ont, pour beaucoup, abandonné cette formalisation mais en préservant implicitement l'héritage d'une conception dichotomique de la compétence et les difficultés théoriques que nous avons évoquées ne lui sont pas étrangères.

L'alternative à cette conception est une approche en termes de niveaux de connaissance. Elle consiste à envisager le développement, au sein d'un domaine conceptuel donné, non plus sous la forme de ruptures définitives, mais sous la forme de niveaux de connaissance qui dérivent les uns des autres, par filiation. Plusieurs auteurs ont défendu ce point de vue (e.g. Campbell & Bickhard, 1986; Moshman, 1990; Montangero, 1991; Karmiloff-Smith, 1992; Barrouillet, 1993). Nous avons appliqué cette approche au développement du raisonnement inclusif. Sur la base des données disponibles dans la littérature et de nos propres résultats expérimentaux, nous avons été amenés à discriminer quatre niveaux de connaissance et à spécifier les modalités d'ascension qui les relient les uns aux autres. Ces différents niveaux, qui décrivent des degrés distincts d'appréhension par l'enfant des implications logiques de la relation d'inclusion, visent à rendre compte de la variabilité des performances en fonction des épreuves utilisées et de la réduction de cette variabilité au cours du développement. La présentation détaillée de ces propositions spécifiques au raisonnement inclusif dépasse le cadre de cet article⁹ mais, d'un point de vue plus général, l'approche adoptée présente un intérêt triple.

a) La coexistence de compétences précoces et d'incompétences tardives, telle qu'elle se révèle dans la variabilité des performances en fonction des contextes d'évaluation, ne constitue véritablement un paradoxe développemental que dans le cadre d'une conception dichotomique de la compétence. Au sein d'une approche par « niveaux de connaissance », cette variabilité devient en elle-même un objet d'étude et constitue l'indicateur privilégié d'une hiérarchie de

niveaux d'élaboration de la compétence.

b) Les deux cadres interprétatifs discutés plus haut (Bideaud/Markman versus Houdé/Dempster) ont été jusqu'alors présentés comme exclusifs l'un de l'autre. Une approche par « niveaux de connaissance » est en fait susceptible de coordonner ces propositions, dont chacune conserve une valeur explicative intrinsèque. Notamment, les changements de niveaux de connaissance sont en mesure d'expliquer comment les schèmes familiers habituellement mis en œuvre par l'enfant sont reconnus comme dangereux, et par la suite inhibés.

c) Cette approche a enfin le mérite d'écartier l'attention des chercheurs de la recherche de critères absolus de "logicité" au profit d'une centration sur les processus de changement. Autrement dit, la question n'est plus tant de discuter les mérites de telle ou telle épreuve pour évaluer une compétence préconçue, mais d'étudier les mécanismes d'ascension entre les niveaux de connaissance définis. A ce titre, les différents auteurs de cette approche formulent des propositions qui présentent une étroite proximité. Le passage d'un niveau de connaissance n à un niveau supérieur $n + 1$ serait assuré par un processus "d'abstraction" (Campbell & Bickhard, 1986; Moshman, 1990) ou "d'explicitation" (Karmiloff-Smith, 1992) par lequel une propriété jusqu'alors implicite d'un niveau de connaissance devient l'objet explicite de la connaissance au niveau suivant.

Un tel mécanisme, appliqué récursivement à différents niveaux, est en mesure de rendre compte de la construction chez l'enfant de systèmes de connaissance de plus en plus généraux et par conséquent de plus en plus insensibles aux caractéristiques des contextes d'évaluation.



- 1 *Le modèle piagétien distingue quatre grands stades dans la construction de l'intelligence chez l'enfant (sensori-moteur, pré-opérateur, opératoire concret et opératoire formel). Chacun de ces stades est marqué par une organisation structurale qui caractérise différents niveaux de développement logico-mathématique.*
- 2 *Voir Gelman et Baillargeon (1983) pour une revue de ces travaux.*
- 3 *La plupart des catégories sont organisées sous forme de classes entretenant entre elles des relations d'inclusion et formant des taxonomies.*
- 4 *Cette épreuve était considérée par Piaget comme un indicateur central du passage chez l'enfant de la pensée « pré-opératoire » à la pensée « opératoire ».*
- 5 *Le concept de « schème » renvoie ici aux opérations mentales élémentaires que le sujet mobilise pour traiter un problème.*
- 6 *On rappelle que dans une situation d'inclusion, les X sont aussi des Y. De fait, ajouter des X revient à ajouter aussi des Y, de sorte que le nombre de X ne peut jamais dépasser celui des Y.*
- 7 *La méthode d'amorçage négatif est fondée sur le principe suivant : si un schème a été activement inhibé, alors sa réactivation ultérieure sera plus difficile et donc plus longue. L'analyse des temps de réponse des enfants permet ainsi d'inférer s'il y a eu ou non mise en œuvre d'un processus d'inhibition.*
- 8 *Les structures piagésiennes se caractérisent en effet par des propriétés de cohérence et de fermeture telles que la compétence logique qu'elles représentent ne peut être que « disponible » versus « non disponible ».*
- 9 *On pourra se reporter à Perret (2002) pour une discussion plus détaillée.*

Références

- Barrouillet, P. (1993). Du bricolage à la logique chez l'enfant ? Une approche structuraliste de la genèse de l'inclusion. *L'Année Psychologique*, 93, 283-310.
- Bideaud, J. (1988). *Logique et bricolage chez l'enfant*. Lille: Presses Universitaires de Lille.
- Campbell, R L., & Bickhard, M.H. (1986). *Knowing levels and developmental stages*. New York: Karger.

- Carson, M.T., & Abrahamson, A. (1976). Some members are more equal than others: The effect of semantic typicality on class inclusion performance. *Child Development*, 47, 1186-1190.
- Chandler, M., & Chapman, M. (1991). *Criteria for competence. Controversies in the conceptualization and assessment of children's abilities*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Dempster, F.N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review*, 12, 45-75.
- Dempster, F.N., & Corkill, A.J. (1999). Interference and inhibition in cognition: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, 11, 1-88.
- Diesendruck, G., & Shatz, M. (2001). Two year olds' recognition of hierarchies: Evidence from their interpretation of the semantic relation between object labels. *Cognitive Development*, 16, 577-594.
- Gelman, R., & Baillargeon, R. (1983). A review of some piagetian concepts. In J.H. Flavell & E.M. Markman (Eds.), *Cognitive Development* (pp. 167-230). New York: Wiley.
- Hertwig, R. (2000). The questionable utility of « cognitive ability » in explaining cognitive illusions. *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 678-679.
- Houdé, O. (1995). *Rationalité, développement et inhibition. Un nouveau cadre d'analyse*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Houdé, O. (2000). Inhibition and cognitive development: object, number, categorization and reasoning. *Cognitive Development*, 15, 63-73.
- Houdé, O., & Guichart, E. (2001). Negative priming effect after inhibition of number/length interference in a Piaget-like task. *Developmental Science*, 4, 119-123.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge: MIT Press.
- Markman, E.M. (1978). Empirical versus logical solutions to part-whole comparison problems concerning classes and collections. *Child Development*, 49, 168-177.
- Montangero, J. (1991). A constructivist framework for understanding early and late-developing psychological competencies. In M. Chandler & M. Chapman (Eds.), *Criteria for competence. Controversies in the conceptualization and assessment of children's abilities* (pp. 111-129). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Moshman, D. (1990). The development of metalogical understanding. In W. F. Overton (Ed.), *Reasoning, necessity, and logic: Developmental perspectives* (pp. 183-203). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Müller, U., Sokol, B., & Overton, W.F. (1999). Developmental sequences in class reasoning and propositional reasoning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 74, 69-106.
- Perret, P. (2002). L'interprétation des discordances compétence-performance dans le développement cognitif. L'exemple de la quantification de l'inclusion. *L'Année Psychologique*, 102, 693-724.
- Perret, P. (2001). *Etude développementale de la variabilité des performances dans des tâches de raisonnement inclusif: rôle des niveaux de connaissance et de l'inhibition*. Thèse de Doctorat en Psychologie (Dir. Agnès Blaye et Jean-Louis Paour), Centre Psyché, Université de Provence, Aix-en-Provence.
- Politzer, G. (1993). *La psychologie du raisonnement: lois de la pragmatique et logique formelle*. Thèse de Doctorat en Psychologie, Université Paris 8, Paris.
- Shiple, E.F., & Kuhn, I.F. (1983). A constraint on comparisons: Equally detailed alternatives. *Journal of Experimental Child Psychology*, 35, 195-222.
- Wynn, K. (1992). Addition and subtraction by human infants. *Nature*, 358, 749-750.