

Apprentissage de la conservation des quantités chez des sujets débiles légers par une méthode de conflit cognitif

Maria-Josefa Iglesias Robin et Louise Allaire-Dagenais

Volume 10, numéro 1, 1984

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/900433ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/900433ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Iglesias Robin, M.-J. & Allaire-Dagenais, L. (1984). Apprentissage de la conservation des quantités chez des sujets débiles légers par une méthode de conflit cognitif. *Revue des sciences de l'éducation*, 10(1), 17-28.
<https://doi.org/10.7202/900433ar>

Résumé de l'article

Le but de cette recherche est de vérifier l'hypothèse suivant laquelle il est possible d'abaisser l'âge d'accession à la conservation des quantités chez des enfants débiles légers. Quatorze sujets sont soumis à un apprentissage opératoire par conflit cognitif et quatorze font partie du groupe témoin. Les résultats observés aux post-tests révèlent que les sujets du groupe soumis aux exercices d'apprentissage ont un rendement significativement plus élevé que ceux du groupe témoin. L'interprétation des résultats porte sur le caractère opératoire des acquisitions ainsi que sur les facteurs susceptibles d'expliquer les progrès observés.

Apprentissage de la conservation des quantités chez des sujets débiles légers par une méthode de conflit cognitif

Maria-Josefa Iglesias Robin et Louise Allaire-Dagenais*

Résumé — Le but de cette recherche est de vérifier l'hypothèse suivant laquelle il est possible d'abaisser l'âge d'accession à la conservation des quantités chez des enfants débiles légers. Quatorze sujets sont soumis à un apprentissage opératoire par conflit cognitif et quatorze font partie du groupe témoin. Les résultats observés aux post-tests révèlent que les sujets du groupe soumis aux exercices d'apprentissage ont un rendement significativement plus élevé que ceux du groupe témoin. L'interprétation des résultats porte sur le caractère opératoire des acquisitions ainsi que sur les facteurs susceptibles d'expliquer les progrès observés.

Abstract — The principal objective of this research report is to confirm the possibility of decreasing the age at which mildly retarded children acquire conservation. The fourteen subjects were given instruction in conservation tasks based on the cognitive conflict approach. The results observed in the post-tests show that the experimental group had a significantly higher achievement than the control group. In the interpretation, the authors discussed the operational nature of the learning noted as well as the factors that could explain the observed progress.

Resumen — Esta investigación tiene por objeto verificar la hipótesis según la cual sería posible disminuir la edad del paso a la conservación de cantidades en niños débiles menores. Se someten quatorce sujetos a un aprendizaje operatorio por conflicto cognitivo y quatorce otros constituyen el grupo control. Los resultados observados en los post-tests revelan que los sujetos del grupo sometido a ejercicios de aprendizaje tienen un rendimiento significativamente superior a aquellos del grupo piloto. La interpretación de los resultados se refiere al carácter operatorio de las adquisiciones así como a los factores susceptibles de explicar los progresos observados.

Zusammenfassung — Diese Untersuchung wurde unternommen, um die Gültigkeit der These zu überprüfen, gemäß der es möglich ist, die Altersgrenze für das Verständnis des Begriffs der Mengenerhaltung bei leicht debilen Kindern herabzusetzen. Vierzehn (14) Versuchspersonen werden einem Lernvorgang ausgesetzt, der sich des "Erkenntniskonflikts" bedient, und vierzehn (14) andere bilden eine Vergleichsgruppe. Die beim Nachtest erzielten Ergebnisse zeigen, dass die den Lernübungen ausgesetzten Schüler eine bedeutend höhere Leistung erzielen als die der Vergleichsgruppe. Die Interpretation der Ergebnisse bezieht sich auf den funktionellen Charakter des Gelernten sowie auf die Faktoren, die die beobachteten Fortschritte zu erklären vermögen.

À la suite des travaux de Piaget et de ses collaborateurs sur le développement cognitif de l'enfant, un certain nombre de méthodes d'apprentissage opératoire ont été développées dans le but d'induire ou d'accélérer l'apparition des structures logiques chez l'enfant normal aussi bien que chez l'enfant débile.

* Iglesias Robin, Maria-Josefa: professeure, C.S.R. Blainville-Deux-Montagnes.
Allaire-Dagenais, Louise: professeure, Université de Montréal.

Les méthodes d'apprentissage opératoire ont ceci de particulier qu'elles ne visent pas seulement l'acquisition, en quelque sorte empirique, de « bonnes » réponses ; elles ont comme objectif la réorganisation des structures cognitives du sujet et une « bonne réponse » doit présenter un certain nombre de caractéristiques (justifications opératoires, stabilité, généralisation) pour être considérée comme un indice de restructuration réelle et non pas seulement comme le fruit d'un apprentissage spécifique, superficiel et temporaire (Inhelder, Sinclair et Bovet, 1974). Les méthodes d'apprentissage opératoire sont diverses, suivant qu'elles utilisent des procédures d'équilibration, des procédures didactiques ou encore des procédures inductives, mais toutes visent à respecter le développement interne du sujet (Paour, 1979). Les méthodes d'apprentissage opératoire fondées sur l'utilisation de procédures d'équilibration constituent un sous-groupe important et elles présentent des caractéristiques communes. Elles ne proposent pas les bonnes réponses, ne fournissent pas d'explications verbales et n'emploient pas de renforcements externes (récompenses, par exemple). Elles tentent, pour déclencher le processus d'équilibration, de créer un déséquilibre cognitif en plaçant le sujet dans des situations qui le conduisent à prendre conscience de l'insuffisance de ses stratégies et à en rechercher activement de nouvelles. À la suite des travaux de Smedslund (1961) qui utilisait des procédures dites de « déséquilibration », plusieurs tentatives ont été faites en vue de développer des méthodes d'apprentissage opératoire basées sur l'utilisation de situations conflictuelles. Mentionnons seulement les recherches de Fournier-Chouinard (1967), de Siegler et Liebert (1972) et de Lefebvre et Pinard (1972 et 1974) ; ces derniers ont raffiné et précisé la notion de situation conflictuelle et de conflit cognitif en élaborant des problèmes qui amènent l'enfant à utiliser des stratégies incompatibles.

Les travaux cités précédemment ont tous été réalisés avec des sujets normaux ; mais plusieurs recherches fondées sur les méthodes décrites ont été consacrées, entre 1967 et 1978, à l'apprentissage opératoire chez les enfants débiles (Paour, 1979). Parmi ces travaux on trouve entre autres ceux de Moréno et Sastre (1972) et de Morse-Chevrier (1975) sur la conservation des quantités. Morse-Chevrier (1975), dans le but de poser un diagnostic plus exact du retard en milieu défavorisé et de dépister la population des pseudo-débiles, a utilisé une méthode d'apprentissage par conflit cognitif identique à celle élaborée par Lefebvre et Pinard (1972).

La recherche de Lefebvre et Pinard (1972) porte sur la conservation des quantités liquides et leur méthode prévoit deux phases d'exercices : une phase d'*exercices préparatoires* et une phase d'*exercices conflictuels* de compensation et d'addition-soustraction. La phase d'*exercices préparatoires* sert à amorcer le conflit et à favoriser une décentration progressive qui fait prendre conscience au sujet de la contradiction de ses schèmes. Elle se divise en deux étapes : 1) l'étape de l'insatisfaction quant à l'efficacité de la règle notionnelle employée par le sujet et fondée sur la hauteur du liquide : « plus haut = plus de quantité » et 2) la substitution à cette règle d'une autre règle notionnelle étrangère à son répertoire habituel : « plus

large = plus de quantité». La deuxième phase, celle des *exercices conflictuels de compensation* et des *exercices conflictuels d'addition-soustraction*, vise à approfondir le conflit en mettant dans chaque cas en opposition deux règles notionnelles incompatibles qui poussent l'enfant à répondre de deux façons contradictoires: «niveaux égaux = quantités égales» *vs* «plus large = plus de quantité» et «plus haut = plus de quantité» *vs* «plus large = plus de quantité».

Parce qu'elle met en œuvre des situations conflictuelles simples, parce qu'elle repose sur les possibilités internes de développement du sujet, enfin parce qu'elle exige plus que l'apprentissage de «bonnes réponses» qui peuvent masquer des «pseudo-apprentissages», il nous semble que cette méthode est susceptible, appliquée à des sujets débiles, de donner des résultats significatifs. Ces considérations nous amènent à énoncer l'hypothèse suivant laquelle il est possible, par l'application d'une technique d'apprentissage par conflit cognitif, de faire apprendre la conservation des quantités liquides à des enfants débiles légers avant l'âge où ils acquièrent normalement cette notion, i.e. avant l'âge de 12; 3 ans (Lavoie, 1968).

Méthode

À la suite de l'administration d'épreuves de contrôle qui déterminent leur niveau initial, les sujets sont répartis en deux groupes: le groupe expérimental et le groupe témoin. Les sujets du groupe expérimental sont soumis aux exercices d'apprentissage par conflit cognitif qui prévoient l'administration d'au moins cinq séances d'apprentissage et d'au plus huit, incluant la phase préparatoire. Les séances d'apprentissage se répètent à la fréquence de deux par semaine, pendant au plus quatre semaines. La durée de ces séances est de vingt minutes en moyenne. Les sujets du groupe témoin, par contre, ne subissent que les épreuves de contrôle: le prétest et les deux post-tests. Quatre jours après la dernière séance d'exercices, le premier post-test est administré à tous les sujets des deux groupes et, six semaines après la passation du premier post-test, le même post-test est administré une seconde fois aux sujets des deux groupes. Les séances se déroulent dans les écoles fréquentées par les sujets et sont individuelles.

Sujets

Les 28 sujets choisis se classent au stade 1 à chacune des épreuves du prétest. Ils sont répartis en deux groupes: le groupe expérimental ($n = 14$) et le groupe témoin ($n = 14$). Au critère du niveau préopératoire initial s'ajoute celui des âges chronologiques, qui se situent entre 9; 2 ans et 12; 3 ans et celui des Q.I., compris entre 50 et 70. Cet âge limite de 12; 3 ans correspond à l'âge d'accession à la conservation des quantités continues observé par Lavoie (1968) chez les débiles légers. Enfin, l'âge mental des sujets de notre recherche (6; 7 ans) correspond à l'âge chronologique moyen (6; 7 ans) des sujets normaux qui accèdent spontanément à la conservation des quantités continues (Inhelder, 1963). Les sujets proviennent de trois écoles différentes¹; les élèves de chaque école sont répartis également entre le groupe expérimental et le groupe témoin.

Prétest

Le prétest comporte sept épreuves de contrôle destinées à déterminer le niveau initial des sujets: il s'agit d'épreuves de conservation de quantité comportant chacune un, deux ou trois problèmes. Le matériel employé consiste en un matériel continu (par exemple: liquide, pâte à modeler) et en un matériel discontinu (par exemple: perles). Les sept épreuves ont pour but de vérifier si le sujet considère comme invariante une quantité donnée d'une substance quelconque malgré les transformations qualitatives que cette substance subit: déformation, déplacement, transvasement ou partition. On peut retrouver une description détaillée de ces épreuves et de leur clé de correction dans Lefebvre et Pinard (1974).

Méthode d'apprentissage

La méthode d'apprentissage, dont on donnera ici les caractéristiques principales, est identique à celle exposée en détail par Lefebvre (1972). Elle comporte deux phases: une phase préparatoire et une phase d'exercices conflictuels à niveaux égaux et à niveaux inégaux, faisant appel à deux types d'opérations, les opérations de compensation et les opérations d'addition et de soustraction. Les exercices ne proposent jamais la réponse; il revient aux sujets d'imaginer des solutions aux problèmes qui leur sont posés. De plus, l'expérimentateur doit s'efforcer d'être neutre et éviter toute réaction différentielle susceptible d'entraîner un renforcement. L'entraînement est gradué, la réussite d'une étape étant nécessaire avant de passer à une autre; ceci permet l'analyse des différentes phases conduisant à la conservation.

Phase préparatoire. L'exercice 1 comporte deux problèmes qui proposent au sujet des exercices lui permettant d'obtenir une quantité d'orangeade supérieure à celle de l'expérimentateur. Chaque fois le problème est présenté de manière telle que le raisonnement de l'enfant de niveau préopératoire qui utilise la règle « plus haut = plus de quantité » le conduit nécessairement à un échec qui l'amène à chercher une autre règle notionnelle plus efficace. L'exercice 2 comporte un seul problème où le sujet doit choisir, dans trois paires de bocaux présentés successivement, le bocal qui contient le plus d'orangeade. La dynamique de cet exercice consiste à attirer l'attention du sujet sur les différences de diamètre entre les bocaux. Étant donné l'égalité des niveaux, le choix de l'enfant doit se fonder sur les différences de largeur entre les bocaux. L'administration de la phase préparatoire ne requiert, au total, que 25 minutes.

Exercices conflictuels de compensation. La phase conflictuelle de compensation comporte deux exercices (1 et 2) où le sujet doit reconnaître l'inégalité de deux quantités de liquide. L'objectif de l'exercice 1 est d'opposer les règles « niveaux égaux = quantités égales » et « plus large = plus de quantité ». Si, à l'exercice 1, les transformations aboutissent à l'égalité des niveaux malgré l'inégalité des quantités, à l'exercice 2 les niveaux varient en sens inverse des quantités, c'est-à-dire que la situation oppose la règle « plus haut = plus de quantité » à la règle « plus large = plus de quantité ».

Exercices conflictuels d'addition-soustraction. La phase conflictuelle d'addition-soustraction comprend aussi deux exercices incluant chacun deux problèmes. Les situations conflictuelles de ces deux exercices sont semblables aux situations correspondantes des exercices de compensation du point de vue des règles notionnelles qui se trouvent mises en conflit. L'*exercice 1* comprend les problèmes à niveaux égaux et l'*exercice 2* comporte les problèmes à niveaux égaux. Dans l'*exercice 1*, le *problème 1* est un problème d'addition où, lors du transvasement, on ajoute du liquide. Le *problème 2* est un problème de soustraction où, au contraire, on enlève du liquide lors du transvasement. Les deux problèmes de l'*exercice 2* se déroulent d'une façon similaire et avec le même matériel que ceux de l'*exercice 1*, l'unique différence consistant dans le fait que les transvasements aboutissent à un rapport inverse entre les niveaux et les quantités.

Déroulement des séances d'apprentissage. Les sujets du groupe expérimental subissent d'abord la phase préparatoire dans une seule séance, puis les exercices conflictuels de compensation et d'addition-soustraction (six séances possibles). Dans chacune des cinq dernières séances, on commence par administrer les exercices à niveaux égaux de compensation et d'addition-soustraction, et c'est seulement lorsque ces premiers exercices sont réussis qu'on administre les exercices à niveaux inégaux de compensation et d'addition-soustraction. En cas d'échec aux exercices à niveaux égaux, l'apprentissage est interrompu à la cinquième séance et la série complète d'exercices est reprise à partir du début jusqu'à un maximum de huit séances (trois séances supplémentaires). L'apprentissage prend fin lorsque les sujets réussissent à deux reprises de manière consécutive les exercices conflictuels à niveaux inégaux.

Premier post-test

Le premier post-test est administré à tous les sujets du groupe expérimental et du groupe témoin quatre jours après la dernière séance d'apprentissage dans le but d'évaluer les effets d'apprentissage. Il comprend les épreuves de contrôle déjà administrées au moment du prétest.

Second post-test

Six semaines après la passation du premier post-test, le post-test est administré une seconde fois aux sujets du groupe expérimental et du groupe témoin dans le but d'évaluer la stabilité des acquisitions éventuelles.

Résultats

La présentation des résultats a comme objectif de vérifier l'équivalence des groupes au moment du prétest, l'importance et la stabilité des progrès observés au moment des deux post-tests ainsi que de procéder à une analyse des séances d'apprentissage.

Prétest

En plus de considérer le stade atteint à chacune des sept épreuves de contrôle, on a aussi calculé un indice global (G) du stade atteint pour l'ensemble des épreuves de contrôle. Un sujet se voit ainsi attribuer le stade 1 lorsque la majorité de ses comportements sont de stade 1 (cinq épreuves sur sept), le stade 2 lorsque les comportements de stade 2 sont majoritaires (quatre épreuves sur sept) et le stade 3 lorsque les comportements sont en majorité de stade 3 (cinq épreuves sur sept). Or, les résultats observés au prétest (Tableau 1) excluent toute différence significative entre les deux groupes (expérimental et témoin); tous les sujets se classent au niveau préopératoire (stade 1) à l'ensemble des épreuves de contrôle et à chacune d'entre elles.

Tableau 1

Nombre de sujets du groupe expérimental (E) et du groupe témoin (T) situés aux stades 1, 2 et 3 à chacune des sept épreuves de contrôle¹ et à l'ensemble des épreuves (indice global: G) au moment du prétest (m1), du premier post-test (m2) et du deuxième post-test (m3)

G S	ÉPREUVES																							
	1			2			3			4			5			6			7			G		
	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3	m1	m2	m3
E 1	14	8	8	14	5	7	14	7	8	14	6	7	14	8	8	14	4	7	14	7	8	14	6	8
2	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	2	0
3	0	6	6	0	6	6	0	6	6	0	8	7	0	6	6	0	4	6	0	7	6	0	6	6
T 1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1. Épreuves de contrôle: 1) Transvasement de liquide, 2) Déformation de boulettes, 3) Transvasement de perles, 4) Déplacement de liquide, 5) Partition arithmétique, 6) Quantification de liquide, 7) Évaluation de quantités.

Premier post-test

L'analyse statistique révèle que le groupe soumis aux exercices d'apprentissage a un rendement significativement plus élevé que le groupe témoin à chacune des sept épreuves ainsi qu'à l'ensemble des épreuves (G) quant au nombre de sujets se situant au stade 3 (test de probabilité de Fisher, $p < 0,01$). Il ressort en effet des données du Tableau 1 que les sujets du groupe témoin n'ont fait aucun progrès à aucune des épreuves et sont restés à un niveau de fonctionnement équivalent à celui qu'ils ont manifesté au moment du prétest (stade 1). Dans le groupe expérimental, plus de la moitié des sujets (8 sur 14, soit 54%) ont obtenu des résultats supérieurs: ainsi, six (42,9%) atteignent le stade 3 (indice global G) et donnent des réponses opératoires et deux (14%) atteignent le stade 2 tandis que six (42,9%) restent à un niveau de fonctionnement équivalent à celui du prétest (stade 1). Par ailleurs, les

réponses des sujets du groupe témoin sont identiques à celles qu'ils ont données au moment du prétest, tandis que même dans le cas des sujets du groupe expérimental qui sont restés au stade 1, la formulation des réponses et parfois même le choix des stratégies ont changé. On peut observer des stratégies axées sur l'observation et la prise en considération de deux dimensions, par exemple : « C'est pas le même rond, lui est petit et lui est gros ; le gros prend plus », sans cependant que le sujet parvienne à coordonner les deux dimensions.

Deuxième post-test

L'analyse du deuxième post-test permet de constater que des changements se sont produits dans les résultats du groupe expérimental. Le Tableau 1 permet en effet d'observer, chez les deux sujets qui, d'après l'indice global, avaient atteint le stade 2 au moment du premier post-test, des régressions au stade 1. Néanmoins, les résultats continuent à confirmer l'hypothèse de travail : on retrouve encore au stade 3 les six sujets (soit 42,9%) qui avaient déjà atteint le stade 3 au moment du premier post-test. Le test de probabilité de Fisher révèle une différence significative ($p < 0,01$) entre le nombre de sujets se situant au stade 3 dans les deux groupes à chacune des sept épreuves et à l'ensemble des épreuves (G). En effet, les résultats du groupe témoin sont comparables à ceux observés au prétest et au premier post-test : aucun progrès ne s'est manifesté chez les sujets de ce groupe à aucune des sept épreuves du deuxième post-test. La supériorité du groupe soumis aux exercices conflictuels se maintient donc, six semaines après l'apprentissage, et confirme la stabilité des acquisitions.

Analyse des séances d'apprentissage

L'analyse des séances d'apprentissage a comme objectif de vérifier l'existence de comportements communs qui caractériseraient les sujets soumis à l'apprentissage par conflit cognitif selon qu'ils ont atteint le stade 1, 2 ou 3 au premier post-test ainsi que d'évaluer l'effet du nombre de séances nécessaires à l'apprentissage.

Comportements propres aux sujets des différents stades. La démarche des sujets du stade 1 et de ceux qui ont atteint le stade 2 diffère de celle des sujets du stade 3. Pendant les séances d'apprentissage, les sujets du stade 1 et ceux du stade 2 justifient d'abord leur choix par le diamètre du verre et c'est seulement à la deuxième administration des exercices de la phase préparatoire (i.e. après au moins cinq séances d'apprentissage) qu'ils font parfois appel au nombre de cuillerées versées, tout en continuant à donner des réponses de non-conservation. La phase préparatoire n'a pas été décisive pour ces sujets et la situation de conflit n'a pas eu de répercussion sur leurs jugements. Ils ne semblent pas capables d'interpréter les transformations expérimentales ni de déduire les quantités à partir de la dimension des récipients ou des cuillerées versées et ils restent centrés sur une dimension seulement. Certains de ces sujets (trois sur huit), à l'exercice 2 de la phase préparatoire, oscillent cependant entre la hauteur du niveau de liquide et la largeur du récipient, mais ils sont encore

incapables de coordonner les deux dimensions : hauteur et largeur. Après l'exercice 2, i.e. aux exercices conflictuels, quelques sujets (cinq sur huit) dépassent les jugements de quantité fondés sur la hauteur du liquide, mais en fonction de la grosseur du verre seulement. Les arguments donnés pendant les exercices conflictuels sont donc encore basés sur la hauteur du liquide, sur l'étendue du jus et sur le diamètre du verre. Enfin, les arguments invoqués au moment des post-tests par les sujets du stade 1 et ceux du stade 2 sont les mêmes que ceux utilisés pendant les diverses phases de l'apprentissage. Seulement un des sujets du stade 2 a ajouté, au moment du premier post-test, des justifications basées sur l'identité des quantités et sur les transformations réalisées et destinées d'ailleurs à expliquer une réponse de conservation.

Par contre, l'analyse des séances d'apprentissage révèle que ce sont les deux étapes prévues dans la phase préparatoire qui ont amorcé la décentration opératoire des sujets du niveau 3. À l'exercice 1, leurs justifications sont fondées sur le nombre de cuillerées d'abord et sur le diamètre du verre ensuite. À l'exercice 2, ils généralisent leurs justifications en faisant appel à la deuxième dimension (plus large = plus de quantité), comme le prévoit la méthode d'apprentissage. Aux exercices conflictuels, ils cherchent constamment d'autres règles qui leur permettent de résoudre les problèmes posés. Il ne leur suffit pas de considérer la largeur des récipients et ils cherchent une solution dans les transformations effectuées et dans les relations entre les états initial et final. Ils réussissent toutes les étapes prévues par la méthode d'apprentissage et leurs raisonnements s'appuient déjà sur des arguments d'identité (« c'est la même orangeade, tu n'en as pas ajouté et tu n'en as pas enlevé »), de compensation (« c'est plus haut mais c'est plus large ») et de réversibilité (« si on reverse l'orangeade dans le premier verre, il va y en avoir pareil »). Les réactions à la tâche d'apprentissage annoncent d'ailleurs les résultats aux deux post-tests. Les sujets qui ont été capables de réussir toutes les étapes prévues par la méthode d'apprentissage ont aussi été capables de réussir les deux post-tests et de parvenir à la pensée opératoire.

Nombre de séances d'apprentissage. La répétition des séances d'apprentissage a très peu influencé les résultats obtenus. Ainsi, les sujets des stades 1 et 2, à la cinquième séance d'apprentissage, n'avaient pas encore réussi l'ensemble des exercices et la répétition de la phase préparatoire n'a pas eu d'effet sur les résultats obtenus à la huitième et dernière séance permise. Par contre, la majorité des sujets du stade 3 avaient déjà réussi l'ensemble des exercices dès la quatrième séance d'apprentissage.

Interprétation

L'interprétation des résultats nous conduit, dans un premier temps, à vérifier le caractère opératoire des acquisitions réalisées et, dans un deuxième temps, à faire l'analyse des facteurs susceptibles d'expliquer la présence ou l'absence de progrès.

Caractère opératoire des acquisitions

Différents faits démontrent le caractère opératoire des acquisitions réalisées par les sujets qui ont atteint le stade 3. En premier lieu, les justifications invoquées par les sujets aux épreuves de contrôle sont un premier indice du caractère opératoire des acquisitions. Ces justifications présentent tout un éventail d'arguments d'identité, de compensation et de réversibilité employés par les mêmes sujets tout au long des épreuves de contrôle et leur utilisation démontre que les sujets comprennent le rôle de ces règles dans la comparaison des quantités ; par exemple, à l'épreuve 6, *Quantification de liquide*, le sujet E14 exprime clairement la nécessité d'utiliser deux verres identiques pour faire une comparaison juste. Cette diversité des arguments utilisés, en même temps qu'elle démontre clairement la mobilité de la pensée opératoire, infirme l'hypothèse voulant que les sujets qui ont atteint le stade 3 aient appris à appliquer une règle stéréotypée de réponses. De plus, la répartition proportionnelle des arguments d'identité, de compensation et de réversibilité invoqués au deuxième post-test se présente ainsi : arguments d'identité 58%, de compensation 36% et de réversibilité 6%. Ces proportions sont pratiquement identiques à celles qu'on retrouve chez les sujets ayant atteint spontanément la conservation (Morin, 1970) et qui sont respectivement de 55%, 36% et 9%. Elles se rapprochent aussi de ce qu'on peut observer chez les sujets soumis avec succès par Lefebvre et Pinard (1972) à un apprentissage de la conservation des quantités et qui invoquent, au deuxième post-test, des arguments d'identité, de compensation et de réversibilité dans des proportions de 55%, de 40% et de 5% respectivement.

La généralisation des progrès réalisés pendant les séances d'apprentissage à des épreuves de contrôle qui comportent une opération ou un matériel différents de ceux employés lors des exercices conflictuels constitue une garantie supplémentaire de l'authenticité des progrès réalisés. On ne peut invoquer, pour expliquer ces résultats, la ressemblance entre les situations d'apprentissage et les situations de contrôle, étant donné que les exercices conflictuels ne comportent que des situations d'inégalité des quantités alors que les épreuves de contrôle présentent des situations d'égalité des quantités. La généralisation observée doit donc être considérée dans ce cas comme un indice de restructuration cognitive qui dépasse le cadre des exercices spécifiques mis en œuvre pendant l'apprentissage.

Enfin la stabilité des progrès au deuxième post-test, qu'on peut observer chez tous les sujets qui avaient déjà atteint le stade 3 au premier post-test, constitue un dernier indice du caractère opératoire des acquisitions.

Facteurs de progrès. Parmi les facteurs qui expliquent la présence ou l'absence de progrès, nous examinerons les stratégies utilisées par les sujets, le rôle particulier de la phase préparatoire et certaines caractéristiques des sujets.

Stratégies utilisées par les sujets. Un des facteurs qui ont permis d'atteindre l'objectif prévu semble être la stratégie qui consiste à compter le nombre de

cuillerées versées. Les six sujets qui ont accédé au stade 3 font d'abord appel à cette stratégie, qui leur suggère une espèce de quantification terme à terme qui favorise la décentration et qui aide le sujet à différencier les quantités construites par le nombre de cuillerées versées de celles construites par des représentations figuratives; selon Piaget et Inhelder (1962), la correspondance terme à terme conduit d'ailleurs à une forme élémentaire de conservation. Par contre, à l'exercice 1, les sujets des stades 1 et 2 ont inversé l'ordre observé chez les sujets du niveau 3, c'est-à-dire qu'ils ont justifié leurs réponses par le diamètre du verre avant de le faire par le nombre de cuillerées versées, se privant ainsi de l'utilisation de la correspondance terme à terme.

Rôle de la phase préparatoire. La surprise provoquée pendant la phase préparatoire par l'échec de la règle notionnelle « plus haut = plus de quantité » est un facteur de décentration qui semble avoir orienté les sujets du stade 3 vers une autre dimension: « plus large = plus de quantité ». Les sujets qui ont finalement atteint la conservation se montrent réceptifs aux éléments de surprise. Leurs réactions révèlent que la phase préparatoire semble avoir créé chez eux un véritable conflit cognitif et quand ils adoptent une nouvelle stratégie, ils régressent rarement. On n'a d'ailleurs pu observer aucune de ces réactions de surprise chez les sujets de stade 1 ni même chez les deux sujets qui, ayant atteint le stade 2 au premier post-test, ont régressé au stade 1 au second post-test. L'absence de réaction de surprise devant le caractère contradictoire de leurs affirmations peut donc être considérée comme une des causes de leur échec. Comme ils ne prennent pas conscience de l'incompatibilité entre les deux règles notionnelles qu'ils utilisent de façon contradictoire, ils se trouvent privés de cet élément de surprise inhérent au conflit cognitif qui est considéré comme le déclencheur de l'activité du sujet.

Caractéristiques des sujets. Il faut d'abord noter que l'âge chronologique ne semble pas avoir eu à lui seul un grand impact sur les résultats; il semble plutôt qu'il joue un rôle en interaction avec le Q.I., dans la détermination de l'âge mental. L'analyse de l'âge et du Q.I. révèle en effet que les sujets les plus âgés (11; 0 ans à 11; 5 ans d'âge chronologique) qui possèdent les Q.I. les plus faibles (mais jamais en dessous de 60) ont atteint la conservation, de même que les sujets les plus jeunes (9; 9 ans à 10; 8 ans) avec les Q.I. les plus élevés (68-69). Or, le calcul de l'âge mental montre qu'un AC de 11; 5 ans et un Q.I. de 60 de même qu'un AC de 9; 9 ans et un Q.I. de 69, par exemple, donnent respectivement 6; 10 ans et 6; 9 ans d'âge mental. Cet âge mental est un peu plus élevé que l'âge mental moyen des sujets de l'échantillon (6; 7 ans) et que l'âge chronologique moyen des sujets normaux (6; 7 ans) qui atteignent spontanément la conservation des quantités continues (Inhelder, 1963).

Notons enfin que le langage des sujets qui ont atteint la conservation a été beaucoup plus structuré et leur vocabulaire beaucoup plus varié que celui des sujets non-conservants. Même à l'intérieur du niveau 3, les sujets à qui sept séances d'apprentissage ont été nécessaires utilisaient un langage plus limité que ceux qui ont eu besoin de seulement cinq séances.

* *
*
*
*

L'utilisation d'une méthode d'apprentissage par conflit cognitif a permis de constater des différences entre les sujets soumis à l'apprentissage et ceux du groupe témoin, dont l'unique facteur d'évolution était la maturation. Les sujets du groupe témoin se sont en effet trouvés, à la passation des deux post-tests, au même niveau opératoire qu'au prétest ; aucun progrès n'a pu être observé chez eux, même au plan des stratégies utilisées ou du vocabulaire employé. Par ailleurs, la nécessité logique dont témoignent les explications fournies par les sujets soumis à l'apprentissage ainsi que la stabilité des progrès et les effets de généralisation observés démontrent que la mise en œuvre d'un apprentissage par conflit cognitif s'avère efficace dans l'accélération du développement opératoire des sujets débiles légers, à tout le moins en ce qui concerne la conservation des quantités. Ces résultats suggèrent aussi que la méthode d'apprentissage par conflit cognitif présente des caractéristiques susceptibles de contribuer à augmenter l'efficacité de l'intervention pédagogique auprès des enfants débiles.

NOTE

1. Il convient ici de remercier de leur collaboration la direction et le personnel de l'école privée François-Michel, de l'école Terre des jeunes de la *Commission scolaire de Saint-Eustache* et de l'école Le rucher de la *Commission scolaire des Mille-Îles*.

RÉFÉRENCES

- Fournier-Chouinard, Édith, *Un apprentissage de la conservation des quantités par une technique d'exercices opératoires*, Thèse de doctorat (Ph.D.), Université de Montréal, 1967.
- Inhelder, Bärbel, *Le diagnostic du raisonnement chez les débiles mentaux*, 2^e édition augmentée, Neuchâtel et Paris: Delachaux et Niestlé, 1963.
- Inhelder, Bärbel, Hermine Sinclair et Magali Bovet, *Apprentissage et structures de la connaissance*, Paris: Presses Universitaires de France, 1974.
- Lavoie, Guy, *Le développement des conservations physiques et spatiales chez le déficient mental rééducable*, Thèse de doctorat (Ph.D.), Université de Montréal, 1968.
- Lefebvre, Monique et Adrien Pinard, Apprentissage de la conservation des quantités par une méthode de conflit cognitif, *Revue canadienne des sciences du comportement*, vol. 4, no 1, 1972, p. 1-12.
- Lefebvre, Monique et Adrien Pinard, Influence du niveau initial de sensibilité au conflit sur l'apprentissage de la conservation des quantités par une méthode de conflit cognitif, *Revue canadienne des sciences du comportement*, vol. 6, no 4, 1974, p. 398-413.
- Moreno, Montserrat et Geneveva Sastre, Évolution des déficiences intellectuelles au cours d'un apprentissage opératoire. La conservation des quantités continues, la conservation des quantités discrètes, *La psychiatrie de l'enfant*, vol. 15, no 2, 1972, p. 461-540.
- Morin, Claude, *Critères de logique des opérations concrètes : une analyse expérimentale du concept d'équilibre chez Piaget appliqué à la conservation de la substance*, Thèse de doctorat (Ph.D.), Université de Montréal, 1970.
- Morse-Chevrier, Jane, *Le diagnostic différentiel du retard mental en milieu défavorisé par une tâche d'apprentissage opératoire*, Thèse de doctorat (Ph.D.), Université de Montréal, 1975.

- Paour, Jean-Louis, Apprentissage de notions de conservation et induction de la pensée opératoire concrète chez les débilés mentaux, dans René Zazzo, *Les débilés mentales*, 3^e édition, Paris: Librairie Armand Colin, 1979.
- Piaget, Jean et Bärbel Inhelder, *Le développement des quantités physiques chez l'enfant*, 2^e édition augmentée, Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1962.
- Siegler, Robert S. et Robert M. Liebert, Effects of presenting relevant rules and complete feed-back on the conservation of liquid quantity. *Developmental psychology*, vol. 7, no 2, 1972, p. 133-138.
- Smedslund, Jan, The acquisition of conservation of substance and weight in children. V: Practice in conflict situation without external reinforcement, *Scandinavian journal of psychology*, vol. 2, 1961, p. 156-160.