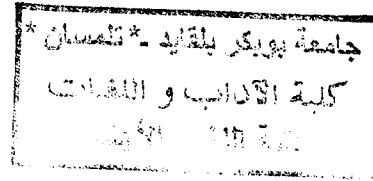
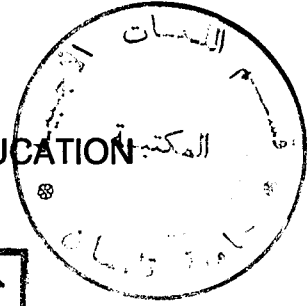


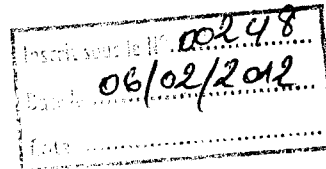
70-81-02

UNIVERSITE D'ALGER

INSTITUT DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION



THESE DE MAGISTER



APPROCHE GENETIQUE ET DIFFERENTIELLE D'UN INVARIANT PHYSIQUE CHEZ L'ENFANT DE 5 A 11 ANS



Présentée par
Mme Aldjia MAHROUR
Née BOUMENDJEL

Sous la direction
de Mr Md.A.LAHLLOU
chargé de cours
à l'IPSE
Université d'Alger

Année 1988

Cette recherche a été conduite sous la direction de Monsieur Med L. LAHLOU, chargé de cours à l'Institut de Psychologie et des Sciences de l'Education de l'Université d'Alger. Tout au cours de notre travail, nous avons été guidé par ses précieux conseils et grandement aidé par ses encouragements, qu'il veuille trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nous adressons également nos plus vifs remerciements à Madame M. Saadia, dont le concours nous a facilité l'élaboration de ce travail.

Nos remerciements vont enfin à toutes les personnes qui ont contribué à sa réalisation pratique.

I N T R O D U C T I O N

Pendant longtemps la psychologie, science naissante, s'est consacrée à l'élaboration des modèles du développement, au nom du principe, qu'il n'y a de science que du général.

Actuellement les chercheurs pensent, que les modèles généraux de l'activité cognitive étant posés, le temps d'analyse de la différenciation est venu.

Ainsi depuis une dizaine d'années, la variabilité a été réintroduite dans les problématiques de recherche. L'objectif de ce nouveau courant, est de parvenir à contruire des modèles pluriels de développement, et tout d'abord de donner une signification aux décalages et aux stratégies qui caractérisent les processus et d'expliquer le jeu complexe des facteurs qui génèrent les différences. Ces recherches centrées sur le processus d'individualisation du fonctionnement psychique, soulèvent un problème important, à savoir celui de la relation entre les lois générales de la psychologie et les différences individuelles dans le domaine de la psychologie cognitive.

En effet, en même temps que se développait, une quête d'explications générales de la conduite, la multiplication des recherches menées avec le souci de contrôler les caractères des situations, obligeait les psychologues à prendre en considération les différences de comportement entre les individus et les catégories de sujets. La difficulté est de savoir comment parvenir à affirmer le caractère spécifique de l'individu tout en se plaçant à un certain niveau de généralité ? Tel est le paradoxe que ces chercheurs tentent de dépasser à partir de théories diverses.

La psychologie implicite veut cerner le singulier et affirmer des lois générales au nom de régularités constatées. Mais se basant sur des théories de la personnalité étayées par une réflexion philosophique, elle ne parvient pas à dépasser ses contradictions.

La psychologie clinique reprend la même problématique puisqu'elle vise à repérer la structure originale d'une personnalité en dégagant la différence spécifique. Les régularités et les filiations constatées sont théorisées voir modélisées. Ces modèles fournissent à leur tour des nouveaux cadres à l'observation.

mais en procédant ainsi, elle risque à son tour de perdre de vue son objectif qui est de cerner une personnalité dont la structure à la fois du général et du différentiel.

La psychologie scientifique tente de fonder une psychologie générale au prix d'une restriction des investigations et d'un contrôle aussi strict que possible des facteurs parasites susceptibles d'altérer le jeu de la loi. Ces lois ne sont donc vérifiables qu'à condition de se placer à un certain niveau de généralité et d'accepter le risque de perte d'information. C'est à cette approche que peut être rattachée la psychologie cognitive de Piaget, laquelle les différences en termes d'erreurs de mesure ou de bizarreries. Ainsi la notion de "sujet épistémique" vise à fournir un modèle général valable pour tout sujet et par rapport auquel les différences individuelles sont contingentes. A la limite, la psychologie scientifique risque elle aussi de passer à côté de son objet en rendant compte finalement du fonctionnement psychique d'un "être idéal".

C'est à la psychologie différentielle qu'a été délégué pendant longtemps le soin d'analyser les différences. Grâce à de puissants moyens d'investigation et d'évaluation, cette approche réussit à enregistrer des variations. Cependant elle considère que les constats et les concepts qui permettent d'en rendre compte restent spécifiques aux différences individuelles et constituent un domaine indépendant de la psychologie générale et finalement, elle ne parvient pas à signifier les différences.

Ainsi donc dans leur ensemble, les grands modèles proposés par les théories générales se sont relevés impropres à expliquer les différences particulièrement dans la sphère cognitive.

La coupure entre la psychologie générale et la psychologie différentielle a fait que l'on a étudié, le plus souvent séparément les processus d'intégration et de différenciation.

En effet l'approche cognitive différentielle tout en visant à repérer et à signifier les variations, se donne conjointement pour objectif de rendre compte du processus d'intégration. Elle définit la différenciation comme étant inter et intra-individuelle et comme concernant le mode original des conduites et le type des relations qu'elles entretiennent.

L'intégration est considérée comme une structuration originale d'un ensemble de conduites. Plus encore dans ces structurations des éléments et des fonctions sont plus intégrateurs que d'autres parce que, peut-être plus significatifs pour les sujets et partant plus opérants. En s'intéressant aux pôles intégrateurs, au sens Wallonien du terme, ces auteurs sont conduits à poser la différence entre les formes d'intégration et à retenir un modèle pluriel des fonctions permettant l'adaptation.

L'entreprise est certes intéressante, mais difficile tant sur le plan conceptuel que méthodologique.

Faut il encore rappeler que pour être identifiées et signifiées en termes de variantes de fonctionnement cognitif, les différences individuelles doivent être posées par référence à un modèle général qui sert de critère.

Reuchlin (1969) écrivait "un processus psychologique" n'a pas reçu d'explication tant que l'on a pas encore expliqué comment peut intervenir dans son déroulement cette catégorie de facteurs associés aux différences individuelles... pour cela les deux perspectives généraliste expérimentale et différentielle sont appelées à se coordonner.

Gréco (1980) ajoutait aussi "ce qui est urgent... c'est qu'on s'occupe de spécifier la théorie pour qu'on puisse mieux évaluer les vertues explicatives... il est clair qu'à cet égard les contributions de la psychologie différentielle apporte de bonne eau au moulin des expérimentalistes qui s'occupent de tout autre chose".

Ce nouveau courant de recherche et de théorisation soulève donc des problèmes de grande envergure.

En effet nous sommes ramenés à des questions fondamentales, telles que :

la variabilité du niveau opératoire qui sous tend les différences dans la forme du développement est-elle le siège de lois générales, et peuvent elles être envisagées indépendamment de la théorie opératoire ? ou bien alors ces faits de variation sont-ils compatibles avec la théorie opératoire et plus particulièrement avec le modèle de l'équilibration et l'articulation entre les aspects figuratifs et opératifs de la connaissance ?

CHAPITRE I
POSITION DU PROBLEME ET REFERENCES THEORIQUES

A - POSITION DU PROBLEME

Par le travail que nous présentons ici, nous tentons d'étudier quelques problèmes qui nous paraissent fondamentaux pour la psychologie du développement notamment celui de la variabilité au niveau du fonctionnement cognitif.

L'une des raisons qui nous ont poussé à entreprendre cette recherche, c'est la constatation de variations cognitives suffisamment importantes pour avoir retenu notre attention.

Dans un premier travail nous avons montré que le stade des opérations concrètes est incomplètement universel et qu'il est en partie culturellement déterminé. Ces résultats nous ont conduit à penser que si la variabilité est à mettre en rapport avec des particularités culturelles, elle le serait plus encore avec les caractéristiques individuelles.

Nous voulons à présent apprécier l'ampleur et la forme de ces différences cognitives et comprendre donc comment les sujets construisent les outils qui leur permettent de résoudre des problèmes se rapportant à des notions de base de la connaissance, comme celle de la conservation de la quantité de substance.

Ainsi notre attention va se porter sur les caractéristiques des sujets opérants, la façon de raisonner ayant autant d'importance que le produit.

Dans ce contexte ce sont les difficultés et les échecs révélateurs de conflits qui vont nous renseigner sur les mécanismes eux même et nous permettre une meilleure compréhension du sujet en action.

B - CHOIX DU CADRE CONCEPTUEL

La plupart des recherches concernant le développement cognitif se sont référées au modèle piagétien.

En effet la théorie générale de Piaget défend un point de vue interactionniste, la connaissance y étant conçue comme une relation interdépendance entre sujet et objet à connaître. Cette conception est constructiviste en ce sens que le sujet y est considéré comme fondamentalement actif dans l'élaboration des connaissances.

Elle est aussi d'inspiration biologique et met ainsi l'accent sur les possibilités adaptatives des sujets. De plus elle incite davantage à une approche dynamique et permet de mettre en évidence des processus fonctionnels par opposition à des performances. Et surtout par contraste avec les approches factorielles et psychométriques, la théorie opératoire de l'intelligence offre un cadre conceptuel général et un mode de développement.

Pour tous ces apports cette théorie va servir de prototype à notre méthode de recherche.

Cependant rappelons que cette théorie vise à construire des modèles de développement et se situe ainsi à un niveau de généralité telles que les différences ne peuvent être traitées.

Or notre intérêt se porte sur le "comment" du fonctionnement, notre objectif étant de mettre en évidence des variantes tant au niveau des procédures que des processus sous jacents aux conduites.

Dans ce contexte la référence au modèle Piagétien ne suffit plus. Les chercheurs s'interrogeant sur la question de méthode pour savoir laquelle peut conférer un statut scientifique à des variables non directement observables, ont proposé diverses approches reflétant des orientations théoriques différentes.

En effet faire l'analyse du fonctionnement cognitif, c'est retracer les cheminements, les hésitations du sujet aux prises avec une situation problème. De l'analyse des procédures dans leur dimension productive nous passons à l'étude des significations qui les sous-tendent visant par là les fondements psychologiques de ces procédures : notre objectif est donc d'affiner l'analyse des conduites et de préciser si possible la nature des processus mis en jeu par les sujets.

En prenant pour étude la variabilité nous nous basons sur une hypothèse qui est celle de l'existence de décalages autres que les décalages horizontaux. Une telle hypothèse est fondée sur le fait que tous les enfants n'abordent pas le même problème de la même façon et que le développement peut prendre des formes différentes chez des enfants différents. En outre une idée sous-jacente à cette hypothèse est qu'une même situation peut être source de difficulté pour un sujet alors qu'elle est facilitante pour un autre. Citons à ce propos Rumelhart (1977) : "la variabilité est à mettre en rapport avec les composantes, de la tâche et plus encore avec les caractéristiques individuelles dans la manière d'assurer un contrôle conscient plus ou moins strict et de surmonter un conflit cognitif".

Quel sens psychologique pouvons nous alors donner à ces variations qualitatives dans la forme du fonctionnement cognitif ?

C'est à partir des informations données par l'expérimentation et d'une réflexion sur les notions d'attitudes et de stratégies cognitives que nous tenterons d'apporter des éléments de réponse au problème qui nous préoccupe ici.

L'apprentissage expérimental a souvent permis d'induire avec succès chez les sujets, les concepts étudiés. Cependant on ne peut dire avec certitude à quel point les processus d'apprentissage simulent correctement le processus naturel d'acquisition.

- Les études d'observation pure, dans les contextes naturels que l'enfant rencontre, ont aussi de nombreux inconvénients: les phénomènes intéressants peuvent s'étaler sur une large période et l'environnement complexe et incontrôlé rend impossible l'identification des relations causales.

- Les approches qui s'inspirent des modèles de résolution des problèmes et de traitement de l'information ont montré à la fois l'intérêt et leurs limites.

- Certains travaux se limitent à donner les différentes séquences dans la résolution des tâches.

- D'autres chercheurs, tel Drolin (1982) s'appuie sur une méthode axée sur l'individu et le comportement au lieu du général et de la situation. Tandis que l'analyse des conduites uniquement en termes de présence et de performances.

Chacune de ces approches compare donc les situations, soit les sujets, et nous obtenons des résultats limités et insuffisants pour répondre à nos préoccupations. Nous voulons prendre en compte dans la détermination des conduites des effets inducteurs des situations et des différences inter-individuelles.

Si nous introduisons dans notre travail une dimension temporelle nous proposons aussi de contrôler l'étude des différences de niveau opératoire de l'étève des attitudes et stratégies cognitives. Il est donc évident que des stratégies différentes mènent à des conduites différentes. L'objectif de notre approche est donc plutôt centré sur la mise en évidence de différences repérées et sur les implications quant à la forme et de l'intensité des différences générales et différentielles mises en jeu.

Il nous semble dès lors, fondé, de proposer une approche des variations cognitives en termes de psychologie génétique différentielle.

Cette méthode décrite par L. Rieben J. Lautrey et A. Deribeaupierre, si elle suscite un certain malaise parce que, se situant à un double niveau d'analyse, à la fois structurale et fonctionnelle, permet par contre de passer du sujet "épistémique" au sujet "psychologique".

Elle conserve ainsi le système des stades structuraux, qu'elle considère comme un acquis essentiel, tout en l'intégrant à la perspective du fonctionnement.

Un tel modèle d'analyse laisse supposer des points d'articulation entre la conception des différences individuelles dans la théorie en question et la conceptualisation dans la théorie opératoire.

Cette façon d'envisager les différences cognitives se prête d'une manière intéressante à nos objectifs et c'est donc ce modèle que nous nous proposons de suivre dans notre étude.

En effet, en faisant une analyse structurale sans pour autant négliger les apports d'une approche plus empirique, il devient possible de déterminer les niveaux de conduite variés laissant supposer que les processus sous jacents sont de nature différente. Et c'est précisément cet aspect de la variabilité des conduites et des processus que nous souhaitons mettre en évidence dans notre recherche.

Nous voudrions à présent, dans le cadre de cette théorie génétique différentielle, formuler quelques problèmes qui nous paraissent essentiels pour l'étude du fonctionnement cognitif.

1 - Le problème des assynchronismes du développement.

En comparant les conduites des enfants dans différents domaines notionnels, Piaget a pu dégager des lois générales et confirmer l'existence de structures à partir du fait que ces notions sont acquises à peu près aux mêmes âges moyens. Dans ce type de recherche, l'invariant donne lieu à un décalage collectif. Ceux sont là, des décalages dans la mise en oeuvre de structures opératoires identiques.

On a ainsi conclu trop hâtivement que toutes les manifestations d'une même structure devait apparaître de façon simultanée chez chaque enfant.

Or de nombreux chercheurs en constatant le fait que des enfants du même âge peuvent ne pas se trouver à la même étape de leur évolution, mettent en évidence l'ampleur des différences inter-individuelles. Les praticiens, eux aussi ont remarqué l'hétérogénéité des niveaux du développement opératoire. De tels résultats conduisent à relativiser le synchronisme des acquisitions décrits par les travaux de type Piagétien.

D'autres travaux introduisent l'idée de l'existence d'autres formes de décalages, nommés verticaux, précisément parce qu'ils désignent des niveaux opératoires successifs et non des opérations relevant d'une structure d'ensemble. Ce type de décalage, contrairement aux décalages horizontaux est susceptible de remettre en question l'unidimensionnalité du modèle Piagétien de développement. En effet, ce sont de tels décalages qui sont le moins interprétables dans la théorie de Piaget.

Selon les conceptions théoriques, l'accent est mis davantage sur les décalages verticaux rendant compte d'une évolution par paliers, ou sur les remaniements structuraux qui constituent des quasi-mutations.

G. Nechtine, F. Longeot et d'autres soulignent que la variabilité peut consister en "des bifurcations" M. Reuchlin parle "d'acquisitions régionales à titre provisoire", alors que Longeot des "filières de développement" inter et intra-stades.

Cette orientation de recherche est intéressante. Elle nous fournit un cadre de référence qui nous permettra de situer les assynchronismes interprétés trop hâtivement par certains auteurs comme des anomalies ou des dysharmonies du développement.

6) 2 - Le problème des arguments.

Dans la perspective classique ce problème a été posé de façon trop simple. Piaget distingue trois types d'arguments, à savoir, l'identité, la réversibilité et la compensation. Ces arguments ne présentent pas d'ordre de succession particulier. Cependant, Piaget privilégie le rôle de compensation.

Or de nombreuses études expérimentales ont montré que les arguments de compensation sont peu fréquents et même que leur complexité serait plus grande (Pascual Léone, 1972). D'autres auteurs précisent que l'identité semble jouer un rôle plus important que ne l'avait souligné Piaget.

Ce sont là des questions qui retiennent notre attention.

Nous y reviendrons lors de la catégorisation des conduites que nous avons effectué. Peut-être même pourrions nous en évidence un type d'argument spécifique à nos sujets et non encore décrit jusqu'ici ?

Ainsi donc cette nouvelle approche et le type de problèmes qu'elle étudie sont particulièrement propres à être utilisés dans le cadre de notre étude. En particulier il nous semble qu'en nous référant à ce modèle d'analyse nous pourrions contribuer à clarifier certains problèmes fondamentaux pour la compréhension du fonctionnement cognitif.

3 - CARACTERISTIQUES DE CE MODELE D'APPROCHE.

α - Catégorisation des conduites.

La conservation fait intervenir avant tout des opérations de type logique se rapportant à la transformation effectuée par l'expérimentateur sur l'objet.

Les conduites sont analysées en tant que témoignant de la présence ou de l'absence d'une dimension de transformation. La répartition des conduites à l'item de conservation de substance est faite en deux niveaux.

Le premier niveau comprend des conduites qui ne tiennent pas compte de la transformation et le niveau deux, regroupe à fois les conduites intermédiaires aussi bien que les conduites de conservation.

Cette analyse en termes de dimension de transformation présente des limites : négligeant le degré d'émergence des dimensions, des conduites qui devraient se hiérarchiser quant à la force ou à l'efficacité de la mise en oeuvre de la dimension, ont été classées dans un même niveau.

Le manque de sensibilité de ces dimensions a été aussi remarqué, tout particulièrement dans les niveaux inférieurs. Ainsi les conduites 00 sont représentées de façon globale et le passage du niveau I au niveau II représente un saut trop important et court circuité probablement un niveau de transformation globale que ces auteurs n'ont pu mettre en évidence parce qu'il aurait fallu tester des sujets plus jeunes (cinq ans).

Nous nous proposons dans notre travail de remédier aux points faibles que nous venons de signaler. Nous expliquerons dans les pages suivantes comment nous avons procédé pour y parvenir.

b) II - Description des différents modes d'analyse des résultats.

1 - Analyse des réussites et des échecs.

Elle consiste à caractériser les conduites selon les constats relatifs aux réussites et échecs en ayant recours à l'analyse hiérarchique selon la méthode mise au point par Longeot (1969 - 1978).

Ils cherchent ainsi à savoir si les réussites aux items d'une même épreuve se hiérarchisent les unes par rapport aux autres. Cette analyse peut donc permettre de tester dans une certaine mesure les hypothèses quant à la complexité des épreuves. Cette démarche suppose :

- que les items d'une même épreuve présentent plus d'homogénéité entre eux qu'ils n'en auraient avec ceux d'autres épreuves,
- que les relations d'équivalence posées entre les différentes conduites soient fondées,
- qu'une relation hiérarchique entre les réussites aux items d'une même épreuve puisse effectivement être trouvée.

2 - Analyse qualitative.

Etant donné que le nombre de dimensions de transformation varie d'un item à l'autre, les conduites peuvent être classées en deux, quatre ou six niveaux au sein de chacun des niveaux, les auteurs ont distingué plusieurs types de conduites dont ils font l'hypothèse qu'elles correspondent à différents types d'actualisation des dimensions.

Cette approche devrait permettre de fournir une définition opérationnelle des décalages verticaux et horizontaux (Cf. Gilhiron 1980). Ainsi on parlera de décalage vertical lorsqu'un écart temporel entre deux items correspond à une différence dans le nombre de dimensions à articuler.

On parlera de décalage horizontal lorsqu'un écart temporel systémique ne correspond pas à une différence de complexité structurale. C'est le cas de certains décalages collectifs.

L'analyse qualitative porte sur la répartition des différentes conduites en fonction de l'âge pour chacun des items. Les fréquences, les âges médians et les dispersions sont présentées sous forme de tableaux.

C) III - L'analyse des processus.

Dans le cadre de cette approche, est aussi discutée l'homogénéité des patterns de niveau par épreuve. En effet, il est intéressant de savoir si le sujet a fonctionné au même niveau dans tous les items d'une épreuve.

Cependant, ces auteurs ne présentent que les patterns dont la fréquence est significative et un système sommaire de classification. Une étude des relations entre épreuves ou entre items aurait permis de tester les hypothèses sur la nature des processus en jeu mais tel n'était pas l'objectif premier de ces recherches qui visent avant tout à fournir une description détaillée des procédures expérimentales, des systèmes de classification des conduites et des résultats obtenus pour chacune des épreuves étudiées.

C'est par contre cet aspect de la recherche qui nous intéresse à savoir l'étude des relations entre items et de la forme des décalages.

En effet l'analyse des procédures est nécessaire:

- au plan théorique, la psychologie est contrainte de prendre en compte les conduites complexes et fortement intégrés et de les envisager simultanément sous l'angle de leur variabilité et dans le cadre des lois générales de tenir compte à la fois des déterminants situationnels et personnels pour les expliquer de façon plus complète.
- au plan pratique, si le simple constat d'efficacité permet assez souvent de diagnostiquer, il est généralement inopérant pour fonder des interventions.

Nous pensons à présent utile d'introduire quelques problèmes qui sont de nature à éclairer d'une nouvelle lumière certains aspects de cette approche.

1 - Tous nos sujets vont ils fonctionner de façon homogène à l'intérieur d'un même item et entre deux items différents ? Ou bien mettrons nous en évidence un développement ? Quelle est donc l'ampleur des différences inter et intra-individuelles constatées .

2 - Quelle est la nature des processus sous jacents à chacune des conduites dans chacun des niveaux et pour chaque item ? Pourrons nous démontrer que ces processus sont de nature différente en caractérisant les conduites et en les comparant les unes par rapport aux autres. Nous aboutirions alors à une nouvelle hiérarchisation laquelle remettrait en question l'équivalence des conduites présentée par ces auteurs.

3 - Quelle est la signification que nous pouvons donner à ces différences qualitatives du développement. A partir de la synthèse de nos résultats, dans quelle mesure pourrions nous parler d'attitudes et de stratégies cognitives ?

Le fait même de mettre en évidence des différences et de tenter de les expliquer dans le cadre de cette approche différentielle, apportera déjà certaines réponses à ces questions concernant le fonctionnement cognitif.

* Une autre procédure appelée par G. Vergnaud et C. Dirand (1976), procédure hypothétique est utilisée par les sujets.

Elle consiste à se donner un prix unitaire (supposons qu'un stylo coûte 2F), à l'essayer sur les données, à le rectifier (ça ne va pas, essayons 3F) jusqu'à ce qu'il s'ajuste aux données. Et cette procédure réussit dans tous les cas de cet exercice.

Ces recherches montrent que si on appelle compétence, le stade atteint par le sujet, et performance la réussite ou l'échec dans la tâche, alors il faut dissocier compétence et performance dans le fonctionnement cognitif. Des différences inter-individuelles peuvent être donc repérées au niveau des procédures utilisées par les sujets dans une même situation, procédures différentes aboutissant à un même résultat.

- Procédures et conduites observables.

* F. Orsini Bouichon, J. Malacria Rocci (1978).

Dans les jeux de covariation quantitative l'expérimentateur et l'enfant placent alternativement une boule blanche (expérimentateur), 3 boules rouges de manière à continuer à jouer avec la même règle du jeu :

. la procédure de complémentation : l'enfant met aussi 2 boules rouges, mais parce qu'il retranche à sa mise antérieure ce que l'expérimentateur a ajouté à la sienne.

Ces deux procédures qui se sont manifestées par la même action relèvent elles mêmes de deux opérateurs correspondant sur le plan fonctionnel au stade pré-opératoire supérieur et opératoire concret, sur le plan structural.

* A partir de telles expériences ces auteurs précisent donc des points importants concernant les modes de fonctionnement cognitif. Ils parlent :

. d'opérateurs fonctionnels généraux (ou niveaux opératoires) et de procédures;

. de procédures et de manifestations comportementales;

. de procédures et performances (dans les situations avec réussite ou échec).

C - BILAN BIBLIOGRAPHIQUE

Un nombre important d'études ont été consacrées au fonctionnement cognitif. Nous choisirons, pour en présenter succinctement les résultats, quelques unes d'entre elles qui nous paraissent être les plus valides d'un point de vue théorique et méthodologique et qui font appel aux concepts ayant un lien direct avec notre recherche.

1 - Les différences inter-individuelles de sensibilité au contenu.

a - Les questions de rapports entre procédures et stades.

Nous voulons tout d'abord relever une série de distinctions utiles pour l'analyse des modes de fonctionnement cognitif.

- Procédures et performances :

* G. Vergnaut et G. Ricco (1976 - 1977).

Ces auteurs ont étudié la correspondance entre les objets et leur prix. Par exemple : pour un nombre de stylos achetés par les enfants, le prix total à payer est tantôt donné, tantôt acheté par les enfants. Agnes a payé pour 3 stylos 12 F. Anne pour 4 stylos a payé 16 F. Combien Marcel a-t-il payé pour 5 stylos et Didier pour 2 stylos ?

Parmi les procédures qui ne se fondent pas sur la notion de proportionnalité on trouve en particulier celle nommée "écarts constants" par les auteurs : $16F - 12F = 4F$, donc pour 4 stylos Marcel a payé $16F + 4F = 20F$.

L'élève aboutit à la bonne réponse dans un problème de proportion (donc en principe exigeant des opérations formelles) et pourtant ce raisonnement additif est opératoire concret.

Ces considérations nous paraissent très judicieuses et nous verrons que les différentes distinctions relevées ici par ces auteurs, nous seront utiles, pour l'analyse des procédures et des conduites variées, repérées au cours de notre expérimentation.

b - Relations de la forme et du contenu des situations, dans fonctionnement intellectuel.

- Baylor et Lemoyne (1975). C. Gilberon (1976).

Ces auteurs reprennent la tâche qui consiste à sérier des baguettes de taille différente. Ils modifient le contenu de l'épreuve. Mais la forme de la tâche n'a pas changé, puisqu'il s'agit toujours d'une sériation de baguettes d'après leur longueur.

Dans la situation classique de sériation, l'enfant qui a atteint le niveau opératoire concret avec réversibilité réussit à la tâche.

Après les modifications apportées au contenu, le niveau opératoire des procédures utilisables changent : c'est le niveau préformel qui est nécessaire pour réussir la sériation.

G. Gilberon décrit ainsi plusieurs procédures aboutissant au succès et induites par le nouveau contenu.

- Ces expériences montrent que la forme de la tâche ne suffit pas à déterminer la logique de celle-ci.

G. Gilberon conclut que la logique de la tâche résulte finalement des relations entre la forme de la tâche et la logique du contenu.

Les procédures, les comportements et les performances varient selon que la logique du sujet correspond ou non à la logique de la tâche. Cette conclusion nous intéresse: elle implique qu'il est possible de repérer des différences inter-individuelles du fonctionnement cognitif à partir d'une même situation et de les expliquer par la forme et la logique de la tâche.

D'autre part de tels résultats posent le problème de l'utilité des stades de développement. Si on ne peut nier l'existence des stades, on doit reconnaître que leur homogénéité est loin d'être parfaite puisqu'il n'explique qu'une partie de la variance.

Cette problématique nous paraît très importante et nous adhérons avec conviction à l'argumentation de ces auteurs. Nous reviendrons sur cette question, au cours de la présentation des résultats de notre étude.

c - Rôle de la signification des contenus.

- A. Szeminska (1977).

C'est l'épreuve de conservation numérique élémentaire qui est ici reprise. Elle est réussie assez tôt, vers sept ans, quand on utilise 2 rangées de jetons de 2 couleurs différentes. La réussite est obtenue à un âge inférieur quand on se sert d'une rangée d'oeufs et d'une rangée de coquetiers, ou encore d'une rangée de fleurs et d'une rangée de vases, à la place des jetons dépourvus de signification concrète.

A. Szeminska (1977) a utilisé une rangée d'anses et une autre de paniers sans anse, une rangée de tiges et une rangée de fleurs. Dans ces situations la réussite est observée dès quatre-cinq ans parce que les rangées comportent des objets différents mais entretenant des relations fonctionnelles étroites.

- On peut conclure qu'on ne peut comprendre des décalages de réussite d'une telle ampleur qu'en considérant les variations sémantiques du contenu.

2 - Les différences inter-individuelles dans la formalisation réalisation - Notion de registre cognitif.

a - Registre de fonctionnement.

- Les activités de rangement d'objet.

* P. Worden (1975 - 1976) - Smiley et Brown (1979).

Ils retiennent deux classes de catégorisation qu'ils nomment classes par inclusion et classes fonctionnelles contextuelles.

Dans tous ces travaux ce sont des images d'objets que l'on donne à classer, ou encore des listes de mots à apprendre.

* Carbonnel (1978).

Emploi des objets réels (jouets). Il demande à l'enfant de mettre sur une table tous les objets qui vont ensemble et de laisser les autres sur la première table. Après explication de son rangement par le sujet, on lui demande de faire autrement lors d'un deuxième rangement. Le matériel peut donner lieu :

. à une classe collective (schématique), exemple : chemin de fer, ou;

. à une classe logique (taxonomique) exemple : les moyens de transport.

La classe collective apparaît entre 4 et 10 ans avant les classes collectives. Carbonnel conclut que le fait que les classes collectives sont encore utilisées largement après ces âges permet de les considérer comme un registre de fonctionnement, puisque d'abord stade de la classification, précédant celui des classes logiques, elles restent disponibles ensuite à titre de modalité fonctionnelle.

* Smiley et Brown (1979).

Pensent que pour parler de préférence fonctionnelle au lieu d'évolution, il faut s'appuyer sur le fait que les jeunes enfants qui regroupent les objets selon une classe thématique peuvent justifier le regroupement de l'autre type quand on le leur propose. Cette question, de savoir s'il y a préférence fonctionnelle ou évolution, sera soulevée au niveau de notre analyse des conduites et il s'agira donc d'éviter toute confusion, en tenant compte des caractéristiques de chacune de ces deux notions.

b - Formalisation - Réalisation.

C'est une distinction proposée par Reuchlin (1973) pour analyser le fonctionnement cognitif. Nous pouvons définir la réalisation comme l'usage d'un niveau opératoire déjà dépassé par le sujet dans un problème où il pourrait utiliser son niveau opératoire le plus élevé, ou un niveau opératoire plus élevé.

- Formalisation - Réalisation et registres de fonctionnement.

Cette définition permet de synthétiser la distinction entre formalisation et réalisation et la notion de registres de fonctionnement. On ne peut parler de registres de fonctionnement que pour les sujets qui ont la possibilité de fonctionner dans la situation suivant plusieurs stades.

* Dans l'ensemble de la conservation du nombre élémentaire cité plus haut, l'enfant de cinq ans n'a pas d'autre manière possible de réussir, la logique correspond à son stade de développement et non à un registre - pour l'enfant de 8 ans et plus, cette même logique de l'identité est un mode de fonctionnement plus économique et suffisant pour donner la bonne réponse (réalisation). Elle est un registre car le sujet peut aussi traiter la question comme conservation numérique (formalisation).

* Les mots formalisation et réalisation conviennent pour désigner des registres fonctionnels qui renvoient à des stades successifs.

Le stade le plus avancé résulte d'une formalisation à partir des stades précédents; ces derniers manifestent une bien plus grande dépendance de la pensée à l'égard du réel.

- Rapports entre formalisation et réalisation et la théorie de l'équilibration de Piaget (1975).

Pour Longeot (1978) : "la formalisation est conçue comme les instruments les plus évolués dont dispose le sujet mais aussi comme les mécanismes susceptibles de construire de nouvelles coordinations d'actions (équilibration majorante) c'est à dire les nouveaux instruments cognitifs par rapport auxquels les anciens deviennent l'un des registres de la réalisation".

- Aspects figuratifs de la connaissance.

* Pour Lautrey (1981) il paraît nécessaire de faire appel aux aspects figuratifs pour rendre compte du processus de l'équilibration majorante. Ceux sont ces aspects figuratifs de la connaissance qui expliquent comme l'enfant peut passer d'une centration à la centration opposé.

Ce sont eux que Lautrey appelle processus de réalisation. Dans la conception précédente la réalisation est réduite aux anciennes formalisations, alors que pour Lautrey, elle repose sur la complémentarité de la formalisation et de la réalisation. Il accorde donc aux aspects figuratifs une indépendance par rapport à l'opérativité, bien plus grande que ne faisait Piaget.

Celui-ci ne nie évidemment pas que la perception constitue une source autonome de connaissances mais il réserve l'expression "réalisation" aux modes de fonctionnement opératifs ou conceptuels déjà dépassés au cours du développement opératoire.

- Attitude de dépendance - indépendance à l'égard des objets et procédures.

* Longeot (1980).

Il a constaté une assez grande diversité des arguments donnés par les sujets du stade opératoire formel, pour justifier leur choix, dans l'épreuve de quantification de probabilités (QP). Il a expliqué ces différences inter-individuelles par le style cognitif nommé formalisation - réalisation.

- La formalisation reviendrait à constituer l'ensemble des cas possibles à partir de 2 sortes d'objets réels, les cas favorables et les cas défavorables.

- La réalisation se contente de calculer les rapports sur les données elles mêmes, la pensée s'ajustant au réel sans le transformer.

- Les mots dépendance et indépendance à l'égard des objets désignent pour Longeot les deux catégories de procédures décrites ci-dessus.

- L'auteur a également remarqué une forte sensibilité de la distribution des procédures formalisatrices et réalisatrices aux conditions particulières de passation de l'épreuve.

* Longeot (1982).

Dans une seconde recherche Longeot aboutit à la conclusion suivante : jusqu'au niveau préformel les sujets n'utilisent que des procédures réalisatrices les sujets de niveau formel utilisent les procédures formalisatrices aussi bien que les réalisatrices.

Il en résulte une relation entre le stade des sujets et leur attitude cognitive : tous les sujets des stades concrets et préformels sont réalisateurs.

* Conclusion de ces recherches.

Les études prenant pour référence théorique, la notion de formalisation et de réalisation nous paraissent intéressantes à différents points de vue :

- Elles mettent en question quelques aspects d'un important problème de la théorie piagétienne, celui des rapports de ces notions et de l'équilibration, soulevant ainsi la question des aspects figuratifs de la connaissance. Nous retrouverons ce problème à propos de la comparaison des conduites de nos divers enfants, dans notre étude, et nous en discuterons après avoir exposé nos résultats;

- d'autre part, ces recherches attirent l'attention sur le fait que nous ne pouvons parler de style cognitif que s'ils ne se confondent pas avec les niveaux de développement. Lors de l'interprétation de nos résultats, nous serons amenés à nous poser cette question, style cognitif ou rythme de développement ralenti, chez nos sujets ? ou bien encore style cognitif pour certains enfants ? et rythme de développement lent pour d'autres ? Nous remarquons alors que la compréhension du fonctionnement cognitif ne peut se passer de l'approche différentielle.

3 - Différences inter-individuelles et dépendance - indépendance à l'égard du champ.

a - Dépendance indépendance à l'égard du champ et différences de développement.

Witkim (1979) décrit les différences entre sujets dépendants et sujets indépendants en termes structuraux. L'auteur pense que les sujets caractérisés par des degrés de différenciation différents ne développent pas leurs capacités dans les mêmes domaines. Le style cognitif dépendance à l'égard du champ apparaît à partir d'un niveau de différenciation plus élevé. La moins grande autonomie des sujets dépendants du champ, vis à vis des référents externes peut être interprétée comme l'indice d'une moindre différenciation moi - non moi.

Donc, lorsque nous voulons signifier des différences cognitives, il est, pensons nous utile, de ne pas oublier, qu'elles pourraient se greffer sur les différences précoces du développement, et par là même souligner l'importance sur le développement cognitif en général.

b - La dépendance indépendance à l'égard du champ et la mobilité relative des structures figuratives.

La question est de savoir dans quelle mesure on peut s'attendre à des différences entre sujets dépendants du champ et sujets indépendants du champ dans les épreuves piagésiennes ?

- Pour Piaget.

Le mode de connaissance figuratif fournit des informations empiriques, et le mode de connaissance opératif vise à fournir une connaissance conceptuelle obtenue par l'application des schémas opératoires ou d'opérations. Dans sa théorie il y a subordination du mode figuratif au mode opératif.

Dans ce cadre les différences individuelles observées peuvent avoir pour cause :

- * soit que les structures opératives dont on cherche à diagnostiquer la présence sont constituées ou non;
- * soit que les sujets possèdent ces structures opératives mais ne peuvent les utiliser du fait de la nature de leurs connaissances figuratives dans ces domaines.

Dans ce dernier cas on tend donc à donner une certaine autonomie au mode de connaissance figuratif.

- Pascual Léone (1969).

Il a proposé l'hypothèse qui fait, pour certains sujets, de la connaissance figurative, un obstacle à la connaissance conceptuelle : il pense que les sujets indépendants du champ réussiront mieux que les sujets dépendants dans les épreuves opératoires lorsque la situation induira une connaissance figurative qui sera un obstacle à l'application des opérations.

Le rapport entre opérations et structures opératives n'est pas de même nature selon le type d'opération considéré: l'application des opérations infra-logiques supposent au préalable une analyse de l'objet c'est à dire une dissociation des éléments de la structure figurative.

- D'autres études.

Il s'agit d'appliquer à un même groupe de sujets des épreuves piagétienne appartenant à deux grandes catégories : infra-logiques et logico-mathématiques. Ces études ont été réalisées avec des sujets de différents âges.

* Huteau et Rajchenbach (1978) - 7 ans - Obryan et Mc Arthur (1969) - 9 ans - Pascual Léone (1969) - 10 ans - Huteau et Rajchenbach (1978) - 14 ans - Pascual Léone (1969) - des adultes.

L'ensemble des résultats présentés vont dans le sens de l'hypothèse générale : si l'on examine l'ensemble des corrélations rapportées entre le développement opératoire et le style cognitif on observe systématiquement une plus grande précocité des sujets indépendants dans les épreuves de conservation.

Ces recherches nous paraissent très significatives :

- * les différences de fonctionnement cognitif des sujets peuvent être expliquées par le style cognitif dépendance indépendance du champ;
- * pour les notions de conservation il y a lieu d'attendre une supériorité des sujets indépendants;
- * pour expliquer cette supériorité on peut invoquer la "résistance" des structures figuratives, en considérant que les données sur lesquelles les opérations doivent être appliquées ont toujours un certain degré de structuration.

- M. Huteau.

Il souligne que d'autres facteurs peuvent entrer en jeu à côté de celui de dépendance indépendance du champ. Il cite la représentation initiale de la tâche. Dans son expérience, l'auteur a repris l'épreuve d'une pendule standardisée par Langeot (1974), et l'a appliqué à un groupe d'étudiants de formation littéraire. Il observe que les sujets indépendants du champ atteignent le stade formel B, dans une proportion de 95% tandis que les dépendants l'atteignent à 80% environ. Il conclut qu'il y aurait des corrélations entre la représentation de la tâche et l'efficacité ultérieure.

- Autres recherches.

* De nombreuses autres recherches précisent que la liaison dépendance - indépendance du champ et activités infralogiques doit varier tout au long du développement. Il y a : corrélation chez les sujets les plus âgés et chez les plus jeunes, absence de lien lorsque les opérations sont suffisamment constituées pour traiter tous les types de problèmes.

Telles sont les conclusions des travaux Ohlmann et Mendelsolm (1982) Longeot (1966) et Huteau Rajchenbach (1978). La liaison entre la dépendance - indépendance du champ et les conservations du volume fluctue en fonction du niveau opératoire général atteint par les sujets :

. chez les enfants âgés de 9 ans et 6 mois le style intervient donc ici l'indépendance à l'égard du champ est un facteur de réussite;

. mais dès l'âge de 12 ans les seules opérations suffisent.

c - La flexibilité et la dépendance indépendance du champ (D.I.C.).

Les sujets dits flexibles parviennent soit à fournir plusieurs réponses différentes à partir d'une situation soit à produire une réponse différente de celle que la situation ou l'habitude impose. Les liens entre la flexibilité et la DIC ne sont pas systématiques:

* ainsi si Harris et Guilford (1976), Gundlach et Gesell (1978), Calier (1983) soulignent par contre une indépendance entre la fluidité et la DIC.

- Carbonnel.

A partir d'une expérience où il demande aux enfants de regrouper des objets réels chargés de signification (par opposition aux figures géométriques colorées) fait remarquer que la tendance des IC devraient les conduire à fournir plutôt des classes ensemblistes, alors que les DC produiraient plutôt des classes collectives.

Dans le premier type de classe l'objet est analysé et certaines caractéristiques sont retenues alors que d'autres au contraire négligées.

Dans le second type de classe, les objets sont considérés dans leur globalité, avec toutes leurs significations empiriques réunies en fonction de leurs relations réelles. Nous retiendrons de cette expérience que les différences cognitives au niveau de la flexibilité des sujets pourraient être appliquées par le style cognitif dépendance - indépendance du champ.

- Ohlman et Carbonnel (1983).

Ont montré que certaines classes collectives précèdent génétiquement les classes ensemblistes : les enfants dans le développement est le moins rapide produisent alors des classes collectives.

Dans ce cas les différences inter-individuelles ne seraient plus l'expression d'un style cognitif mais d'un niveau intellectuel.

* Toutes ces expériences montrent que le lien entre les opérations infra-logiques et la DIC sont modulés par l'âge des sujets et par leur niveau opératoire.

Cependant les liens entre la DIC et la flexibilité apparaissent moins nets que ceux relevés dans les autres formes de variabilité. Peut être que dans ce domaine les facteurs situationnels sont plus puissants que dans les autres secteurs cognitifs ?

4 - Les différences inter-individuelles et les stratégies.

a - J.S. Bruner et R. Olson (1967).

Ces auteurs distinguent trois grandes familles de stratégies qualifiées brièvement d'exploratoire, de mise en correspondances de patterns et de sélection.

Ils ont constaté que les sujets optent pour des stratégies différentes, certes selon l'âge de développement mais aussi selon l'objet de la recherche et surtout selon que les sujets opèrent librement ou sous guidage.

Cette remarque nous semble pertinente. Nous l'avons également relevé au cours de notre expérimentation. Nous avons dû faire intervenir des variations dans l'organisation de la discussion avec l'enfant afin justement d'éviter l'effet de "guidage".

b - Boston, Debège (1975) C. Gilberon (1976) et Retschizki (1978).

Le fonctionnement des sujets a été étudié à partir de l'épreuve de sériation. Les conclusions de ces recherches sont les suivantes :

- * une grande diversité des conduites dont on ne parvient à rendre compte qu'en donnant toute son importance au facteur de représentation de la tâche par le sujet.
- * Une procédure systématique peut reposer sur un traitement empirique de la situation.
- * Des parentés entre les différences stratégies utilisées par les enfants.

- Rousseau et Aguyen - Xuan (1976).

Ils ont entrepris des recherches sur l'évolution des stratégies.

- Bideaud, Crépin et Oussard (1979).

Ils suggèrent l'hypothèse qu'à tous les niveaux de développement un palier de tâtonnement empiriques peu à peu systématisés précède la construction opératoire.

c - Lauson, Baron et Siegel (1974), Brainerd (1977).

Ces auteurs présentent aux sujets deux ou trois alignements statiques d'objets et demande s'il y a une rangée qui a le même nombre d'objets ? Ils proposent aussi une situation classique de conservation. L'un des alignements est transformé et l'enfant doit juger de la permanence du nombre d'éléments.

Dans le cas des petits nombres des jugements corrects sont observés à partir de trois ans. Lorsque le nombre des éléments à comparer est plus élevé, les dimensions saillantes deviennent la densité et la longueur.

Ces expériences montrent que les jugements sont fragiles et sensibles aux plus légères variations numériques. Les stratégies des enfants se révèlent donc labiles.

d - Baron (1978).

Propose de rendre compte de l'intelligence au moyen de trois stratégies centrales : l'une est générale, l'autre est la stratégie analytique, la troisième est une stratégie qui consiste à envisager diverses solutions et non la première qui vient à l'esprit.

- Stenberg (1980 - 1984).

Distingue une série de grandes stratégies qu'il nomme des méta-stratégies.

- Ces travaux montrent que c'est dans la construction de stratégies par les sujets que l'on peut reconnaître des styles individuels.

Cette voie est difficile car il faut tenir compte de la nature de l'objet, tenter de contrôler le facteur situation ainsi que les facteurs psychogénétiques et s'assurer des capacités fonctionnelles des sujets.

Ces diverses considérations quant aux différences inter-individuelles au niveau des stratégies cognitives, nous seront utiles pour l'interprétation des résultats de notre recherche.

Si nous arrêtons là notre énumération, c'est en étant bien consciente que nous n'avons fait que survoler un vaste ensemble d'études concernant le fonctionnement cognitif dont nous n'avons retenu que celles qui pouvaient nous aider à préciser les aspects théoriques ou pratiques impliqués dans notre recherche.

D - EXPLICATION DES TERMES CLES

Nous ne pouvons passer au crible la trop grande variété des notions que nous aurons à utiliser dans la présente recherche. Cependant nous donnerons ici la définition précise des concepts qui y seront le plus souvent employés.

a - Procédures, comportements, conduites.

* Les procédures.

Elles sont la traduction dans l'action ou l'argumentation des capacités logiques du sujet. Elles se caractérisent par le "comment faire" et sont orientées vers un but déterminé. Ces procédures ne sont pas dissociables des significations de la situation et de l'objet, pour le sujet, plus précisément des moyens utilisés pour atteindre un but en évitant les anti-buts.

L'usage des différents types de procédures est induit par les différences psychologiques entre les individus.

Il y a là une première source de différenciation que nous voulons repérer et c'est pourquoi nous décrivons les procédures utilisées par nos sujets, de façon détaillée. De même, que sera soulevé dans ce travail, la question des rapports entre procédures et structures. Dans la perspective classique, un problème pour être réussi exige un certain stade et par conséquent la procédure découlant de ce stade devait être la seule qui serait efficace. Si une procédure d'un stade inférieur parvenait à une bonne réponse, on cherchait en général à montrer que cette réponse était de moins bonne qualité. Or de nombreux chercheurs ont remarqué que des procédures différentes permettent de trouver la solution.

Nous reviendrons sur ce problème lors des commentaires de nos résultats.

* Les comportements.

Ils permettent l'adaptation de l'individu devant une situation problème. Ils ont toujours un sens et une fonction. La méthode que nous utiliserons à la fois expérimentale et clinique, nous permettra l'observation des comportements de nos sujets. Ce sont des renseignements utiles qui nous aideront à inférer des conduites.

* Les conduites.

C'est à partir de l'analyse détaillée des actions et des argumentations du sujet que nous pouvons inférer une conduite. Toute conduite est un discours ayant une signification fonctionnelle constituée comme une réponse à une motivation.

Une conduite ne se comprend vraiment que si elle est envisagée dans sa genèse et son contexte c'est à dire par rapport à tout ce qui peut la déterminer et être en interaction avec elle.

L'étude approfondie des conduites nous permettra de mieux comprendre les processus sous jacents et de préciser ainsi les mécanismes intellectuels en jeu.

Apportons à présent quelques indications sur l'emploi qui sera fait, dans cette recherche, des notions de registre de fonctionnement, d'attitudes et de stratégies cognitives.

b - Registres de fonctionnement, attitudes et stratégies cognitives.

* Registre de fonctionnement.

Formalisation et réalisation.

- C'est P. VERMESCH (1978 - 1979) qui a introduit cette notion. Elle traduit la pluralité du fonctionnement cognitif et se réfère aux stades de développement.
- La réalisation est l'usage d'un niveau opératoire dépassé par le sujet dans un problème où il pourrait utiliser un niveau plus élevé.

Cette définition permet de synthétiser la distinction entre formalisation et réalisation et la notion de registre de fonctionnement.

En effet on ne peut parler de registres de fonctionnement que pour les sujets qui ont la possibilité de fonctionner dans la situation, selon plusieurs stades. La question est alors de savoir dans quelles conditions les changements de registre se produisent c'est à dire quand à la réalisation se substitue à la formalisation ?

Si l'on se rapproche de la théorie Piagétienne on peut dire que le processus de l'équilibration correspond à la formalisation définie non seulement comme des instruments d'analyse les plus évolués dont dispose le sujet, mais aussi comme des mécanismes susceptibles de construire de nouvelles coordinations d'actions autrement dit de nouveaux instruments cognitifs par rapport auxquels les anciens deviennent l'un des registres de la réalisation.

Cette théorie considère le mécanisme de l'équilibration comme étant du ressort unique de la formalisation et réduit la réalisation aux anciennes formalisations.

- LAUTREY (1981) a remis en question cette conception.

Il pense que le mécanisme d'équilibration repose sur la complémentarité de la formalisation et de la réalisation.

Ce problème rappelle celui posé par la relation entre les deux sources de la reconnaissance à savoir les aspects figuratifs et opératifs.

Les résultats apportés par de nombreuses recherches ne sont pas compatibles avec l'hypothèse Piagétienne de subordination de figuratif à l'opératif.

Notre réflexion sera également attirée par cette question et il faudra sans doute envisager des formes d'interaction plus complexes entre ces deux aspects de la connaissance.

- DREVILLON (1983) parle d'une fonction intermédiaire entre les fonctions de réalisation et de formalisation: c'est la fonction de schématisation. Elle est définie comme un processus qui comprend deux phases :

. l'une, de condensation qui disloque et hiérarchise les éléments jusque là confondus;

. l'autre de planification de l'action.

C'est l'articulation de ces deux phases qui permet le développement de la réalisation et de la schématisation. Ce qui est probablement décisif c'est la manière dont inter-agissent des processus qui peuvent être appelés fonctions dans la mesure où l'on peut y reconnaître des liens de dépendance, des règles de traitement, plus généralement une modalité logique.

* Les attitudes cognitives.

Ce sont les manières individuelles et dominantes de fonctionner dans une tâche donnée et à un niveau opératoire donné. Les auteurs rapportent dans leurs travaux plusieurs attitudes cognitives. Nous retiendrons celle qui caractérise la soumission des sujets aux données extérieures. Elle peut être mise en rapport avec un style cognitif, celui de la "dépendance - indépendance du champ".

Cela signifie la manière dont le sujet appréhende le problème posé en réalisant une distanciation plus ou moins grande par rapport au contexte.

* Les stratégies.

Les stratégies d'approche varient en fonction de la phase de développement atteinte par le sujet, mais encore avec la valeur de l'objet pour lui, et le type de contexte qui lui donne un sens.

Pour B. INHELDER les stratégies consistent à s'établir une référence but en quelque sorte un objectif à atteindre grâce à une "planification progressive".

D'autres auteurs pensent qu'utiliser des stratégies c'est s'assigner des sous buts à l'action.

Les stratégies ou procédures peuvent être alors analysées chez les enfants pour une même tâche.

J.S. BRUNER (1967) définit la stratégie comme une règle ou plan de choix des étapes dans la résolution des problèmes.

Lorsque l'accent est mis sur la préparation de l'activité, la stratégie ne caractérise plus vraiment la structure de l'activité mais plutôt son allure générale. On peut alors parler de stratégie globale et de stratégie analytique.

Dans les stratégies globales le stimulus multidimensionnel est caractérisé comme un tout et les comparaisons entre stimuli sont fondées sur des impressions d'ensemble.

Dans les stratégies analytiques le stimulus est représenté comme un objet repérable sur une série de traits, et les comparaisons se font de valeur en valeur sur chacun des traits, correspondants.

A tous les âges certains utilisent préférentiellement les unes ou les autres stratégies. De telles variations au niveau des stratégies utilisées par les sujets pour résoudre un problème, sont intéressantes à repérer et à analyser pour mieux comprendre le fonctionnement cognitif.

Il ne nous importe pas en cette recherche limitée à l'étude des conduites et des processus qui les sous tendent, d'élargir nos résultats ou voulant décrire des styles et des types de fonctionnements, ce qui aurait nécessité d'ailleurs une étude longitudinale, qui nous suffise de repérer des différences cognitives et de les signifier dans le cadre de notre expérimentation et nous aurons, croyons nous, apporter des éléments de réponses à une problématique actuelle.

Avant de conclure ce chapitre revenons sur certaines conséquences de cette mise en oeuvre par les sujets de processus fonctionnels différents, en interrogeant cette fois la notion de variabilité en particulier intra-individuelle.

c - La notion de variabilité intra-individuelle.

La variabilité intra-individuelle est l'expression de fonctionnements en rapport avec des styles cognitifs. C'est PASCUAL LEONE (1969) qui est le précurseur de cette problématique.

OHLMANN (1975) émet l'hypothèse d'une plus grande variabilité intra-individuelle inter-tâche des dépendants du champ. Autrement dit les situations où l'activité opératoire doit s'exercer sur des données exigeant une structuration ou une restructuration du champ seront surtout difficiles pour les dépendants à l'égard du champ.

- Les approches récentes de la variabilité intra-individuelle centrent leur intérêt sur la signification psychologique de sa forme et de son intensité. Ainsi, LAUTREY, DERIBAUPIERRE et BIEBEN (1981 - 1983) ont proposé de distinguer différents types de variabilité dans le domaine des structures opératoires:

* les décalages horizontaux (variations intra-individuelles inter-situationnelles relevant d'une loi générale);

* les décalages individuels (variations inter-individuelles des formes de variabilité intra-individuelle);

* les décalages collectifs hétérogènes (variations inter-individuelles) de l'amplitude de la variabilité intra-individuelle mais non de sa forme.

- Les différences formes de variabilité intra-individuelle

* lorsque la source de la variation est constituée par la pluralité des situations offertes au sujet on parle de :

. la dispersion : ou stabilité autour d'une valeur de base. La situation se répète et le sujet fluctue en règle générale seule l'amplitude de la dispersion à un sens;

. l'hétérogénéité : s'applique préférentiellement à la variabilité inter-tâche ou, inter-contenu et ici la variabilité intra-individuelle est étudiée pour sa forme et pour son amplitude.

Ces deux notions, dispersion et hétérogénéité, se rapportent au problème des variations des productions (performances) des sujets. Elles sont intéressantes et constituent une voie pour l'étude du fonctionnement. En effet si hétérogénéité il y a elle pourrait signifier qu'il existe différentes formes de développement cognitif.

* Lorsque la source de la variation est à chercher dans le sujet lui même en face d'une même situation soit d'un changement de situation. On distingue alors 2 cas:

. les vicariances : il s'agit des variations non des productions du sujet; mais des processus du sujet manifestées ou non par une variabilité procédurale.

Il peut y avoir une relation inverse entre la variabilité des performances et celle des processus ou des procédures.

Des réponses identiques peuvent être sous tendues par des processus différents. Un sujet peut utiliser un des processus préférentiellement, bien qu'il ne soit pas le plus efficace, ou bien encore évoquer des processus inhabituels. Cette analyse des processus est nécessaire pour la compréhension du fonctionnement cognitif et ne peut se passer de l'approche différentielle.

. la flexibilité : les sujets parviennent à fournir plusieurs réponses différentes à partir d'une situation. Soit à produire une réponse différente de celle que l'habitude ou la situation impose.

La flexibilité exprime donc les capacités des variations du sujet alors que la situation concourt à fixer sa production.

La variabilité intra-individuelle, par les interrogations qu'elle suscite est un champ de recherche en plein développement. Parallèlement nous devons affiner la connaissance des processus mis en jeu au niveau du fonctionnement cognitif des sujets. C'est dans cette perspective que nous avons mené cette recherche.

Notre intérêt n'est pas focalisé sur une méthodologie quantitative. Il est plutôt donc centré sur une analyse qualitative des différences cognitives.

HYPOTHESES DE TRAVAIL

Reprenons à présent les problèmes formulés au début de ce travail pour montrer comment nous avons procédé pour tenter de les résoudre.

1 - Le premier problème vise l'ampleur des différences inter et intra-individuelles tant en ce qui concerne les productions (performances) des sujets que les niveaux atteints par chacun d'eux à l'item S1 et S2.

Nous pensions :

- d'une part que des sujets de même âge manifesteraient une variabilité considérable que ce soit à l'intérieur d'un même item ou entre deux items, autrement dit que des sujets de même âge ne se trouveraient pas à la même étape de leur développement;
- d'autre part qu'un même sujet pourrait obtenir des performances différentes aux items S1 et S2 et être classés à des niveaux différents à chacun de ces deux items.

Cette étude à travers l'homogénéité des résultats et des niveaux chez un même sujet permet de faire l'analyse de la cohérence intra-sujet et de mettre en évidence des assynchronismes du développement.

Les questions en jeu face à ces problèmes sont donc les suivantes :

les sujets de même âge obtiennent-ils tous les mêmes performances aux items S1 et S2 ? ou bien certains sujets réussissent alors que d'autres échouent ?

Les sujets de même âge sont-ils tous classés dans un même niveau aux items S1 et S2 ? ou bien se classent-ils à des niveaux différents ?

Chaque sujet qui réussit à l'item S1 réussit-il aussi à l'item S2 ? ou bien certains sujets réussissent aussi à S1 et échouent à S2 ou vis versa ?

Chaque sujet se trouve-t-il classé à un même niveau à S1 et S2 ? ou bien certains sujets se trouvent classés à des niveaux différents à chacun des deux items ?

Pour sonder ces questions nous avons utilisé deux modes d'analyse des résultats :

a - L'analyse des réussites et des échecs.

Il s'agit de classer les conduites repérées en termes de réussites et d'échecs. Les critères de réussite sont les suivants :

le niveau 2 - 3 et 2 - 4 pour l'item S1

le niveau 2 - 4 et 2 - 5 pour l'item S2

Les résultats de cette analyse sont présentés sous forme de tableau.

b - L'analyse qualitative.

Elle porte sur la répartition des différentes conduites en fonction de l'âge et des niveaux atteints par chaque sujet à chaque item.

Cette classification se fait selon les arguments et le nombre de dimensions de transformation qu'utilisent les sujets pour justifier leurs réponses.

L'ensemble des résultats donné par ces deux analyses vont nous permettre de constater une importante variabilité tant inter qu'intra-individuelle.

Ces deux approches vont également nous renseigner sur les deux questions suivantes :

- la relation entre procédures et structures :

à partir de l'analyse détaillée des procédures utilisées par les enfants pour résoudre un même item nous pourrions constater qu'une procédure identique peut conduire à des résultats différents ou vis versa que des procédures différentes peuvent finalement aboutir à une performance.

- la complexité des items :

l'item où nous obtiendrons un nombre de réussites plus élevé ou encore l'item où seront classés plus de sujets au niveau II, sera considéré comme étant l'item le plus facile.

En comparant donc le nombre de réussites à S1 et S2, et le nombre de sujets classés au niveau II aux deux items, nous pourrions savoir si l'un des items est plus complexe que l'autre. De même que la comparaison des pourcentages de réussites à S1 et S2 et des pourcentages des sujets classés par niveau à chacun de ces items pourra contribuer à répondre à cette question.

A quels motifs se référer alors pour expliquer la réussite plus tardive dans l'un ou l'autre item ?

Cela signifierait-il que les items S1 et S2 considérés comme ayant un même degré de complexité sont en réalité non équivalents sur ce plan ?

2 - Le second problème concerne la nature des processus sous jacents aux différentes conduites classées dans chacun des niveaux dans chaque item.

Nous cherchons à savoir si les sujets qui ont obtenu les mêmes performances ou un même niveau sont parvenus par les mêmes processus ou par des processus différents ?

Dans l'hypothèse d'un processus unique on s'attendait à ce que des sujets qui se comportent de la même façon à S2. Par contre dans l'hypothèse que nous soutenons, à savoir celle de la mise en oeuvre de processus différents la regroupement des conduites à chacun des niveaux de chaque item ne serait pas le même pour tous les sujets.

Pour obtenir des réponses à ce sujet, nous nous sommes efforcés d'étudier les relations qui existent entre chacune des conduites d'un même niveau de l'item S1 et S2. Nous avons particulièrement analysé les conduites des sujets ayant présentés des patterns assymétriques aux performances ou une hétérogénéité des niveaux à l'étude qualitative. En effet ces conduites surprenantes sont intéressantes à isoler et à expliquer. Or pour cela, l'étude des processus qui les sous-tendent est nécessaire. En caractérisant chacune de ces conduites par la nature particulière du processus qui lui est sous jacent, puis en comparant ces processus entre eux, nous pourrions alors mettre en évidence ce qui différencie un processus d'un autre et par là même une conduite d'une autre.

Pour celà nous poserons des hypothèses particulières concernant la nature de chacun des processus mis en jeu.

- De même nous entreprendrons une étude de la fréquence et de l'importance des arguments que donnent les sujets pour justifier chacune de leurs réponses à l'item S1 et S2. En différenciant le nombre et le type d'arguments utilisés par les sujets nous pourrons ainsi préciser le rôle joué par ces arguments par rapport aux jugements de conservation et élucider la nature des processus sous jacents aux diverses conduites, repérées chez nos sujets.

S'il s'avère que chaque conduite, de chaque niveau est différente des autres, de part la nature du processus qui la sous tend, nous pourrons dire que notre étude a mis en évidence l'existence de décalages autre que les décalages horizontaux.

Ce sont des décalages dits individuels, précisément parce qu'ils désignent des niveaux opératoires différents et non des opérations d'une même structure.

- La confirmation de cette hypothèse aboutirait à la remise en question de la catégorisation des conduites par niveaux présentés par les auteurs auxquels nous nous sommes référés dans cette recherche. En effet nous pourrions alors, objecter, que des conduites différentes sous tendues par des processus différents ont été classés dans un même niveau, comme étant équivalentes.

3 - Le dernier problème envisagé au début de ce travail, celui qui a trait à la signification de ces différences qualitatives du développement sera repris en fonction des résultats obtenus et de leur interprétation.

Nous avons pensé que les individus se différencieraient par des préférences pour tels ou tels modes de fonctionnement ou attitudes cognitives et par les nombreuses stratégies susceptibles d'être utilisées face aux problèmes posés.

Si nous avons voulu contrôler l'étude des différences individuelles de niveau opératoire dans l'étude des attitudes et stratégies cognitives, objet actuel de l'approche différentielle, nous voulions aussi savoir si ces faits de variation sont compatibles avec la théorie opératoire et plus particulièrement avec le modèle de l'équilibration et l'articulation entre les aspects figuratifs et opératifs de la connaissance.

Afin de valider les hypothèses qui viennent d'être énumérées nous avons formé des groupes de 20 sujets âgés de 5 à 11 ans.

* Leurs résultats aux items S1 et S2 contribuent à mettre en relief des variations inter et intra-individuelles importantes.

* L'analyse de la nature des processus sous jacents aux diverses conduites permettra de mettre en évidence une pluralité de raisonnement.

Ajoutons pour terminer qu'une pré-enquête auprès de sujets scolarisés nous a été nécessaire pour affiner nos hypothèses.

2ème PARTIE

CHAPITRE II.

PRESENTATION D'UNE EXPERIENCE SUR LA CONSERVATION DE L'EGALITE ET L'INEGALITE DE LA QUANTITE DE SUBSTANCE

A - Description de l'expérience.

1 - Matériel utilisé.

Des boîtes de pâte à modeler sont vendues dans le commerce. Elles contiennent des batonnets identiques de couleurs différentes. Nous utiliserons deux de ces batonnets, l'un rouge, l'autre jaune. Il nous semble que l'enfant peut reconnaître ces deux batonnets comme étant identiques, plus facilement que si nous les lui présentons d'emblée sous forme de boule. Il peut comparer plus facilement les dimensions, longueur et épaisseur et conclure donc que les deux batonnets sont égaux. Après le constat de cette égalité, nous transformons chacun des batonnets en une boule. Les deux boules ainsi obtenues sont déclarées identiques par l'enfant. Ce sont ces 2 boules ainsi réalisées qui vont servir à la suite de l'expérimentation.

2 - Procédure.

La procédure de L. Rieben, A. de Ribaupierre et J. Laukey (1983 p.69-105) pour l'étude des conservations est intéressante dans la mesure où elle repose de façon pertinente le problème des décalages horizontaux en déterminant des niveaux structuraux variables selon les items tandis que ceux ci dans le modèle Piagétien semblent appartenir à une même structure.

Le même principe sera ici adopté avec les précautions tendant à minimiser le rôle de l'apprentissage (alternance des questions portant sur l'égalité et des questions portant sur l'inégalité et transformations différentes d'un item à l'autre). Cependant compte tenu de l'objectif fixé pour l'analyse des procédures, nous ferons intervenir des variations dans l'organisation de la discussion avec l'enfant.

La procédure de référence pour la conservation de la substance est la suivante :

* Item S1 :

Après le constat d'égalité des deux boules, l'une d'elle est transformée en miettes et l'examineur demande, "la boule et toutes les miettes ont-elles la même chose de pâte ou non ? ... Pourquoi."

Ensuite selon la réponse la procédure a ou b est adoptée.

a. Si la réponse à la question de conservation est correcte, l'examineur dit : "il y a des enfants qui pensent que les miettes ça fait plus; pourquoi pensent-ils celà? ... Qu'en penses-tu ? Q'est ce qui est le plus juste? ... Comment tu leur expliquerais ? "Quand le sujet ne trouve pas d'arguments il lui est dit : "ils disent celà parce qu'il y a beaucoup de morceaux. Qu'en penses-tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? ... Comment tu leur expliquerais ?"

b. Si la réponse est incorrecte à la question de conservation, il est dit à l'enfant : "il y a des enfants qui pensent que c'est la même chose, pourquoi ?... Qu'en penses-tu, qu'est ce qui est le plus juste ?" En cas d'invariance du jugement, il est dit : "que faire pour avoir la même chose de pâte ?... Fais le".

* Item S2 :

Après le constat d'égalité des deux boules, un bout est retranché à l'une des boules, et laissé en évidence.

Il est procédé alors au constat d'inégalité. La grosse boule est transformée en galette assez mince (environ 3 mm d'épaisseur) et la question suivante est posée au sujet, "y a t-il la même chose de pâte dans le boule et la galette ?... Pourquoi ?"

Si l'enfant dit que la galette a plus de pâte qu'elle est plus grande et non parce qu'on a retranché un morceau, l'examineur retourne aux constats initiaux d'égalité, puis d'inégalité et transforme la petite boule en galette, il pose alors la question de conservation.

a. Si la réponse à cette question est exacte, l'examineur dit "il y a des enfants qui pensent qu'il y a plus de pâte dans la boule, pourquoi pensent-ils cela ?... Qu'en penses-tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ?... Comment tu leur expliquerais ?" Si l'enfant ne trouve pas d'argument, on lui dit : "ils disent cela parce que la galette est mince. Qu'en penses-tu ?... Comment tu leur expliquerais?"

(Les questions sont adaptées à la question inverse quant elle a lieu).

b. Si la réponse est inexacte, il est dit : "il y a des enfants qui pensent qu'il y a plus dans la galette, pourquoi ?... Qu'en penses-tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ?" et si le jugement ne change pas : "avant les deux boules étaient comment ?" Si l'enfant ne donne pas la bonne réponse, l'examineur lui rappelle les circonstances des constats d'égalité et d'inégalité.

(Les questions sont adaptées à une éventuelle transformation inverse).

La conservation de substance ne faisant intervenir qu'une dimension de transformation qualifiée "de dimension d'identité", constituant une sorte de réaction ou changement de forme, pour atteindre l'identité de la transformation (Ibid p.77), les conduites sont classées comme suit :

* pour l'item S1 :

Niveau 1 : pas de transformation

11 - pseudo-conservation. Rien ne change, pas de transformation

- les enfants ne tiennent pas compte du fait que la forme a changé.

12 - Non conservation. La forme ayant changé, la quantité change aussi :

Ex : il y a plus de pâte dans les miettes parce qu'il y en a beaucoup.

Niveau 2 : émergence d'une dimension logique de transformation

21 - Changement de jugement par contre suggestion - argument de conservation avant contre suggestion puis retour à la non conservation et vis versa.

22 - Non conservation mais le sujet peut donner des arguments de conservation aux contre suggestions sans changer son jugement initial.

23 - Jugement de conservation avec un seul argument (ou aucun argument si l'enfant résiste à la contre suggestion).

24 - Jugement de conservation accompagné de plusieurs arguments.

* pour l'item S2 :

00 - Ne sait pas, conduites incompréhensibles ou abérrantes problèmes de passation.

Niveau 1 : pas de transformation

11 - Pseudo-conservation. Rien ne change - pas de transformation.

12 - Non conservation de l'inégalité; l'enfant se centre sur le changement de forme.

Ex : il y a moins de pâte dans la galette parce que vous l'avez aplatie.

La saucisse est plus lourde parce que vous l'avez étirée, roulée.

Niveau 2 : émergence d'une dimension de transformation

21 - Changement de jugement par la contre suggestion. Argument de conservation avant la contre suggestion puis conservation et vis versa.

22 - Jugement de non conservation, mais possibilité de donner des arguments de conservation aux contre suggestions sans changement du jugement initial.

23 - Prévision de l'égalité des deux éléments : changement de forme et inégalité s'annulent.

Ex : la galette et la boule ont la même pâte; vous avez enlevé un bout à la boule, mais les galettes sont minces.

La saucisse et la boule, c'est la même chose - on a enlevé un bout, mais on a étiré alors ça revient au même.

24 - Conservation de l'inégalité accompagnée d'un seul argument.

25 - Conservation de l'inégalité accompagnée de plusieurs arguments.

3 - Les arguments de conservation.

De façon à pouvoir procéder à une analyse qualitative encore plus détaillée, ces auteurs ont regroupé les arguments de conservation. Si arguments et jugements ne sont pas indépendants l'un de l'autre, et que même les arguments font quelque fois partie des conduites, il est cependant intéressant de pouvoir différencier le type et le nombre d'arguments utilisés par l'enfant et de pouvoir attribuer une seule conduite aux sujets sans pour autant allonger inutilement la liste des conduites. Donc l'analyse séparée des arguments et des jugements s'imposent. Pour cela ces auteurs ont établi une liste des arguments de conservation comme sui,

0 - pas d'argument.

1 - argument basé sur l'action et/ou la forme.

Ex : vous avez seulement aplati, roulé.

ça peut être n'importe quelle forme.

2 - Argument basé sur le fait qu'on a rien enlevé et/ou rien ajouté (ou qu'on a enlevé pour l'item S2)

Ex : vous avez enlevé la pâte, ça change rien.

Il y a moins ici vous avez enlevé un bout (item S2).

3 - Argument basé sur l'identité antérieure

Ex : c'était la boule avant, avant c'était la même chose.

C'est toujours la même boule.

Avant il y avait moins ici, il y a toujours moins (item S2).

4 - Argument basé sur l'action inverse ou sur l'action réciproque

Ex : si on remet ensemble on aura la même quantité.

Si on refait la boule, c'est la même chose.

Si on fait aussi une qualité avec cette boule c'est la même chose.

5 - Argument basé sur l'identité extrinsèque.

6 - Argument basé sur la compensation

Ex : dans les miettes il y en a beaucoup et ils sont petits, et dans la boule il y en a une et elle est grosse.

B - Conditions d'interrogation.

1 - Caractéristiques de la population étudiée.

Problème de l'échantillon.

Diverses contingentes, d'ordre surtout matériel ne nous ont pas permis d'obtenir un échantillon représentatif de la population que nous voulions étudier.

Nous avons alors décidé de déterminer le choix de notre échantillon à partir de trois variables.

a - Variables : âge et sexe.

Notre population se compose de cent quarante sujets âgés de cinq à onze ans, garçons et filles ont été répartis à nombre égal, soit dix filles et dix garçons par tranche d'âge. Cette marge d'âge indique que c'est la période des opérations concrètes que nous avons choisie d'étudier.

La méthode longitudinale, en suivant la genèse du développement cognitif chez chaque sujet pendant des années, aurait été la plus efficace pour l'étude du fonctionnement.

Cependant nous ne pouvions opter pour une telle méthode, nécessitant souvent un travail collectif de longue haleine, au niveau de l'étude que nous présentons ici.

Nous avons pensé qu'en interrogeant des groupes de sujets d'âge différent, s'échelonnant de cinq à onze ans, nous pourrions alors suivre, la construction de la notion de conservation de substance jusqu'à son acquisition, tout en repérant les procédures nombreuses utilisées par les enfants interrogés.

b - Variable : niveau socio-économique.

Nous voulions des sujets appartenant tous à un niveau social moyen, notre but étant de neutraliser cette variable.

La question fut de savoir quels sont les critères qui pourraient caractériser cette classe sociale.

Ni le salaire du père, ni le niveau d'instruction ne pouvait chacun à lui seul, être retenu comme critère de choix.

Concernant les salaires, les enseignantes auxquelles nous demandions ce renseignement, souvent, ne connaissaient pas le salaire des parents de leurs élèves.

Ces derniers ne pouvaient non plus répondre exactement à cette question. De ce fait, la profession nous est apparue comme un élément de base indicatif. Nous avons donc cherché à préciser les professions des parents de nos divers sujets. De nombreux pères sont dans la fonction publique (ministères, administration), d'autres sont employés dans les secteurs étatiques (sociétés nationales). Une troisième catégorie sont des commerçants de détails variés. Quant au degré d'instruction des parents, il est compris entre le brevet d'enseignement général et le niveau terminale (avec ou sans baccalauréat). Il s'agit donc du niveau d'enseignement secondaire.

Notre échantillon ainsi caractérisé par deux critères, la profession et le degré d'instruction nous apparaît alors homogène quant au niveau socio-économique.

2 - Conditions du déroulement de l'expérience.

Les sujets âgés de 5 ans ont été interrogés dans deux jardins d'enfant se situant au Centre d'Alger le jardin Sofia et celui du Mont Rian. Les sujets âgés de 6 à 11 ans ont été examinés dans quatre écoles de la Capitale également. Une salle libre, réservée habituellement pour "l'animation", a été mise à notre disposition, dans chaque établissement.

Nous n'avons jamais procédé à des expérimentations à l'intérieur des foyers car les motifs de distraction pour les sujets auraient été peu favorables. Le contact avec les enfants s'établissait aisément.

Cette passation individuelle a été faite pour chaque enfant en un seul temps. Le temps moyen étant de 20 minutes par enfant, sans tenir compte de la mise en train, ni des moments de transition d'un item à un autre.

Il faut ajouter que l'analyse de tels protocoles obtenus à partir d'une méthode critique n'est pas aisée et nécessite beaucoup de temps de réflexion.

Signalons que l'épreuve totale se compose de deux items :

un item S1 comportant une transformation par morcellement et un item S2 comportant une transformation par déformation. Chaque sujet a été soumis aux deux items selon le même ordre, S1 puis S2.

C - Problèmes méthodologiques.

Afin d'éviter tout problème de langue, nous avons procédé à l'expérimentation en arabe ou en français, selon que le sujet manipule plus aisément, l'une ou l'autre de ces langues. Nous avons, pour réaliser les traductions, fait de nombreux interrogatoires à titre d'essai, avant d'aborder l'étude proprement dite.

Dans ce premier temps, notre but a été donc de nous assurer de la compréhension aussi intégrale que possible des données et d'éviter toute difficulté provoquée par un problème de langue ou par un déroulement trop rapide des interrogatoires.

Il nous fallait par la suite, tout en nous astreignant à minimiser le rôle de l'apprentissage, conserver au maximum une méthode d'interrogatoire critique, mais sans jamais proposer une solution toute faite ni masquer certains aspects des problèmes en jeu. A ce niveau notre principal souci a été de concilier cet objectif avec les exigences nécessaires aux comparaisons inter-individuelles.

Aussi tout au long des interrogatoires nous avons adopté une attitude souple afin d'être sûre d'avoir bien compris les explications données par les sujets et afin d'obtenir des justifications verbales, poussées, lesquelles nous permettraient alors de mieux comprendre les processus sous jacents aux diverses conduites repérées.

Signalons que nous avons également fait intervenir quelques variations dans l'organisation de la discussion avec les enfants.

Nous avons remarqué, qu'en disant à nos sujets : "que faire pour avoir la même chose de pâte, fais-le".

Ils semblaient méfiants, et se comportaient comme devant une question - piège, imprécise et ambiguë. En effet, la question ainsi formulée, laisse supposer, qu'il n'y a pas la même chose de pâte dans la boule et les boulettes réunies, ce qui induit les sujets en erreur. D'autre part, le "fais-le" trop directif, risque d'orienter le sujet, dans un sens qu'il n'aurait peut être, pas choisi lui même spontanément.

Nous avons préféré la formulation suivante: "que peux-tu faire pour montrer que c'est pareil ici et là".

Dans un tel cadre, l'on ne pourrait appliquer un plan d'expérience bien organisé, si détaillé soit-il, car on risquerait de se trouver face à des résultats qu'on ne saurait comment expliquer si ce n'est par de pures spéculations.

Disons enfin qu'une seule épreuve nous semble suffisante pour vérifier nos hypothèses et répondre à notre objectif qui est de faire une analyse des conduites et des processus de raisonnement.

Nous pensons que cette démarche ne diminue en rien la valeur de notre expérimentation puisqu'elle est motivée par des hypothèses dont le but est de décrire et d'analyser qualitativement les diverses conduites repérées plutôt que de quantifier un ensemble de données.

C'est pour cela aussi que nous avons testé des enfants plus jeunes (5 ans) : nous voulions analyser finement les conduites 00, qui ont été présentées globalement dans les travaux des auteurs cités dans notre recherche.

CHAPITRE III.

1ère ETAPE DE L'ANALYSE DES RESULTATS.

CHAPITRE III
ANALYSE DES RESULTATS

A - Présentation des différentes conduites repérées aux items S1 et S2.

1 - Les conduites 00 : sujets de 5 à 6 ans.

a - Certains sujets semblent ne pas comprendre la notion de quantité et n'accepte pas l'égalité ou l'inégalité de départ.

b - D'autres admettent que les deux boules sont égales (S1) ou inégales (S2). Puis devant l'émiettement ou le changement de forme d'une des boules en galette, nous obtenons des réponses témoignant d'une difficulté à comprendre le problème. Les sujets se montrent plus ou moins embarrassés à répondre à la question de conservation.

- Certains donnent des réponses aberrantes et incompréhensibles: exemple Kenza 5 ans, 2. Il y a la même chose ici et là. Pourquoi ? pour jouer. Pour faire un bateau. Ne sait pas refaire une boule avec les boulettes. Donc absence de renversabilité.

- D'autres acceptent successivement les divers jugements suggérés par l'expérimentateur. Exemple : Rachid 5 ans, 3 : il commence par manipuler les deux boules, les tourne sur la table pour bien les arrondir - puis les déclare égales. Pourquoi ? Comme ça. D'autres enfants pensent qu'il y a moins dans ces petites boulettes ? Pourquoi pensent-ils celà ? Qu'en penses tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Oui il y a moins ici - il y a d'autres enfants qui pensent que les miettes ça fait plus? Alors ça fait plus ici. Que peux tu faire pour montrer que c'est la même chose ici et là ? Prends les petits bouts de pâte à modeler, les fait tourner sur la table pendant un moment puis dit : je ne sais pas.

- D'autres encore restent saisis et muets visiblement perturbés par la transformation en fragments ou en galette d'une des boules.

Exemple Nabila 5 ans, 4 : accepte d'emblée que les deux boules sont égales. Après émiettement de l'une d'elle, se tait pendant un moment. Nous reprends la question: la boule et les miettes ont-elles la même chose de pâte ou non ? Pourquoi ? de nouveau silence - avec la plus part de ces sujets l'expérimentation doit s'arrêter à ce niveau.

Cependant avec quelques autres nous avons réussi à obtenir cette réponse : "avant de couper c'était pareil, maintenant je ne sais plus".

Pour l'item S2 Farid 5 ans, 7 : il accepte l'inégalité des deux boules de départ. Puis après transformation de la grosse boule en galette nous posons la question: il y a-t-il la même chose de pâte dans la boule et la galette ? Maintenant que c'est aplati, je sais plus.

Nous avons repéré un trait commun à toutes ces conduites 00? c'est l'absence chez tous ces sujets de la notion de renversabilité.

2 - Les fausses conservations sans justification.

Les sujets affirment que c'est la même chose de pâte dans la boule et les miettes ou qu'il y a plus dans la galette, sans donner de justification.

Au fait ils semblent ne tenir compte ni des transformations opérées, ni des dimensions en jeu.

Les différentes conduites que nous avons repérées sont les suivantes :

a - Conduites de fausse conservation spontanée, sans justification. A la contre argumentation les sujets donnent des réponses incompréhensibles, aberrantes.

Exemple Mohamed 6, 3 ans : c'est la même chose de pâte ici et là. Pourquoi ? par de réponses. Il y a des enfants qui pensent que les miettes çà fait plus. Pourquoi pensent-ils celà ? Qu'en penses-tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Moi, je vais faire un avion avec cette boule. Que peux tu faire pour montrer qu'il y a la même chose de pâte ici et là ? Je roulais ces petits bouts sur la table, jusqu'à ce qu'ils deviendront grands comme cette boule.

b - Conduites de fausse conservation spontanée. Puis les sujets répètent les jugements proposés par l'expérimentateur.

Exemple Malika 6, 4 ans : il y a la même chose dans la grosse boule et dans ces bouts. Pourquoi ? Pas de justification. Puis répète les divers arguments que nous lui proposons à la question que peux tu faire pour montrer que c'est la même chose de pâte ici et là, elle prend la grosse boule et la découpe de façon globale, sans comparer ni la forme des petits bouts, ni leur nombre.

c - Conduites de fausse conservation spontanée. A la contre argumentation les sujets, n'ajoutent rien, se taisent visiblement perturbés par le problème posé. Ici aussi il y a un début de compréhension "globale" de la notion de renversabilité.

3 - Les non conservations globales.

Le jugement quantitatif n'est pas fondé sur un critère dimensionnel précis.

Les configurations sont analysées en tant que jugement d'ensemble et c'est pourquoi nous parlons de non conservation globale.

a - Pas de réponse. Puis à la contre argumentation les sujets donnent des réponses de non conservation sans justification.

b - Spontanément les sujets donnent des réponses de non conservation sans toutefois pourquoi s'expliquer. A la contre argumentation, les sujets répètent les jugements donnés par l'expérimentateur.

c - Non conservation sans justification. A la contre argumentation les sujets se taisent, ne donnent aucune justification.

d - Non conservation sans justification. A la contre argumentation, les sujets redonnent des réponses de non conservation, mais alors, accompagnées d'arguments justificatifs basés sur l'action de découper en S1 ou d'aplatir en S2. Ils maintiennent fermement ces jugements par la suite malgré un rappel de l'égalité ou de l'inégalité initiale.

e - Non conservation que les sujets justifient spontanément par un argument basé sur l'action. Ils centrent leur attention sur l'action qui provoque la modification de l'aspect d'identité plutôt que les dimensions en jeu.

Exemple : Rafik 6, 2 ans : après avoir reconnu que la boule A est égale à la boule B, il dit qu'il y a plus dans la boule laissée entière parvenant à expliquer que c'est parce que l'autre a été coupée qu'il y a moins. A la contre argumentation elle change d'avis et dit qu'il y a plus dans les bouts parce que quand on coupe ça fait plus. L'anticipation du retour à la situation initiale est correcte.

Donc ces conduites de non conservation globale se distinguent des conduites précédentes, par le fait qu'ici les enfants se montrent capables de comprendre la notion de quantité et fournissent un jugement net. En outre la renversabilité est admise.

On voit dans ce dernier exemple d'une part que l'aspect quantitatif a un sens pour le sujet qui croit à son changement dès que l'aspect d'identité est modifié, d'autre part que ce jugement quantitatif n'est pas fondé sur un critère dimensionnel précis. Les jugements alternent tout en restant non conservatoires. C'est plutôt la modification qui détermine la non conservation.

4 - Les fausses conservations avec justification.

Les sujets affirment la conservation sous la forme : "c'est la même chose qu'avant" (avant la modification). Ils justifient leurs réponses par les arguments suivants : je vois que c'est pareil - c'est sûr que c'est pareil - je peux jurer que c'est la même chose de pâte ici et là.

Cependant aucune activité de comparaison des dimensions n'apparaît. Ces sujets semblent détachés des données perceptives.

a - Les sujets donnent des réponses de fausse conservation basées sur un argument subjectif. Ces jugements résistent aux objections de l'expérimentateur. A la contre argumentation, les sujets demeurent sur la même justification et maintiennent leurs jugements avec insistance.

b - Fausse conservation justifiée par un argument subjectif (conviction personnelle). A la contre argumentation, il apparait un débat de prise en considération des dimensions totalement négligées jusqu'alors. Mais ces jugements de non conservation ne sont pas maintenus et il se produit finalement un retour vers la fausse conservation que les sujets réaffirment avec conviction.

c - Chez quelques sujets les fausses conservations avec argument subjectif, évoluent à la contre argumentation vers la non conservation. L'attitude spontanée de résolution approximative est suivie après coup, de comparaisons dimensionnelles. Devant les objections de l'expérimentateur, ces sujets prennent conscience des données figurales et en tiennent en compte, ce qui déclenche un attachement unidimensionnel à l'indice le plus frappant. Ils se basent alors sur le nombre de fragments, ou sur la grandeur surface, ou sur l'épaisseur de la galette.

Exemple Karima 7,9 ans : il y a la même chose dans la grosse boule et dans ces bouts. Pourquoi . se tait. Puis c'est pareil. Je vois que c'est pareil... Puis semble réfléchir. Je suis sûre que c'est pareil. A la contre argumentation, elle réaffirme d'un ton péremptoire le même jugement et s'impatiente de l'insistance de l'expérimentateur qui répète que d'autres enfants pensent que les miettes ça fait plus, pourquoi pensent-ils cela ? Qu'en penses tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Elle résiste à tous les contre arguments en émettant jusqu'à la fin un argument tout à fait subjectif : je suis sûre que c'est pareil.

D'autres sujets ajoutent : "je peux jurer que c'est pareil", pour appuyer leur conviction personnelle.

Le niveau d'une telle conduite etonne certes pour plusieurs raisons. Ces conduites contredisent les résultats obtenus à Genève. Elles ont en outre une caractéristique non observée aux dimensions figurales. Les critères choisis semblent relever beaucoup plus d'une approche subjective ayant une valeur plus communicative que d'un cadre de référence objectif comme les aspects dimensionnels.

Nous croyons aussi observer dans ces conduites de fausse conservation, une attitude très particulière dont il s'agira de découvrir si possible plus précisément les processus de raisonnement sous jacents.

Des problèmes sont soulevés par la présence d'une telle conduite :

- cette fausse conservation est-elle identique ou différente par rapport à la fausse conservation génétique ? Quelle est la signification d'entre elles ?

- chez quelques uns de nos sujets la fausse conservation à évolué vers la non conservation à la contre argumentation nous serions alors tenté de penser que ces conduites de fausse conservation seraient passagères et qu'elles rejoindraient finalement la ligne d'évolution déjà décrite dans les travaux piagétiens.

Or chez d'autres sujets la fausse conservation est maintenue avec insistance même au contact des contre suggestions. La question qui se pose alors ici est de savoir si une telle conduite est sous tendue par un processus particulier et si elle peut donner lieu à une ligne d'évolution spécifique à ces sujets ?

Pour répondre à de telles questions, il faudra préciser les critères sur lesquelles se basent cette fausse conservation et la comparer chacune des conduites ci-dessus, ce que nous ferons dans les chapitres suivants.

5 - Les non conservations franches.

Les réponses sont d'emblée non conservatoires. Les sujets sont sensibles aux configurations dimensionnelles et alternent leur jugement en fonction de la prégnance momentanée de l'une ou l'autre dimension particulière mais sans coordonner du tout ces différentes centrations. Ce sont donc des conduites qui consistent en une comparaison attentive des deux quantités à juger selon une dimension sélective et ce pourquoi elles aboutissent finalement à des réponses de non conservation.

a - Spontanée les sujets donnent des arguments de non conservation franche centrant leur attention sur le nombre de fragments comme si leur somme constituait une quantité plus grande que la boule laissée entière, ou au contraire sur l'aspect d'entité de la quantité non découpée, comme si le fonctionnement diminuait cette quantité. Cependant à la contre argumentation les sujets semblent réfléchir, puis se taisent.

b - Les sujets donnent des jugements de non conservation franche, spontanément. Puis à la contre argumentation ils maintiennent ces jugements répétant les mêmes arguments.

- Exemple : il y a plus dans la boule, elle est grosse, et moins dans les fragments ils sont petits. Ou bien il y a plus dans la galette elle est large (surface), elle est grande (périmètre) et moins dans la boule elle est ronde, elle est petite.

c - Réponses de non conservation franche. Puis à la contre argumentation les sujets présentent des alternances de jugements. Mais les réponses demeurent toujours de non conservation.

- Exemple Kamel 7,2 ans : la galette a plus de pâte parce qu'elle est plus large. A la question il y a des enfants qui pensent qu'il y a plus de pâte dans la boule. Pourquoi pensent-ils cela ? Qu'en penses tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Le sujet change d'arguments: cette fois il répond qu'il y a plus dans la boule parce qu'elle est ronde et moins dans la galette parce qu'elle est mince, jugement qu'il maintient finalement.

On voit dans cet exemple une nette réaction de conservation fondée tantôt sur la surface, tantôt sur l'épaisseur. Il s'agit donc d'une analyse déjà détaillée des dimensions en jeu mais sans possibilité de mise en relation bi-dimensionnelle.

a - Spontanée les sujets donnent des arguments de non conservation franche centrant leur attention sur le nombre de fragments comme si leur somme constituait une quantité plus grande que la boule laissée entière, ou au contraire sur l'object d'entité de la quantité non découpée, comme si contre argumentation les sujets semblent réfléchir, ils se taisent.

b - Les sujets donnent des jugements de non conservation franche, spontanément. Puis à la contre argumentation ils maintiennent ces jugements répétant les mêmes arguments.

- Exemple : il y a plus dans la boule, elle est grosse, et moins dans les fragments ils sont petits. Ou bien il y a plus dans la galette elle est large (surface), elle est grande (périmètre) et moins dans la boule elle est ronde, elle est petite.

c - Réponses de non conservation franche. Puis à la contre argumentation les sujets présentent des alternances de jugements. Mais les réponses demeurent toujours de non conservation.

- Exemple Kamel 7,2 ans : la galette a plus de pâte parce qu'elle est plus large. A la question il y a des enfants qui pensent qu'il y a plus de pâte dans la boule. Pourquoi pensent-ils cela ? Qu'en penses tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Le sujet change d'arguments : cette fois il répond qu'il y a plus dans la boule parce qu'elle est ronde et moins dans la galette parce qu'elle est mince, jugement qu'il maintient finalement.

On voit dans cet exemple une nette réaction de conservation fondée tantôt sur la surface, tantôt sur l'épaisseur. Il s'agit donc d'une analyse déjà détaillée des dimensions en jeu mais sans possibilité de mise en relation bi-dimensionnelle.

6 - Les conservations intermédiaires.

Ce sont des conduites de conflit, au cours desquelles les sujets remettent en question la solution de non conservation tout en refusant l'invariance. Ils demeurent alors indécis ce qui engendre de nombreuses alternances de jugement.

a - Jugements de non conservation franche spontanés. Lorsque l'expérimentateur propose des contre arguments l'enfant change de jugement et une réponse de conservation apparait mais il importe de souligner que cette réponse est fugitive, suivie de réponses de non conservation et qu'en outre elle n'est pas spontanée mais se déclenche au cours du dialogue avec l'enfant.

- Exemple Baya 8,9 ans : après avoir jugé les deux boules égales, elle répond après émiettement de l'une des boules, qu'il y a plus dans les boules parce qu'elles sont nombreuses, et moins dans l'autre boule parce qu'il y en a une seule.

Donc ce sujet s'attache après morcellement, au nombre des fragments comme si leur somme constituait une quantité plus grande que celle du seul morceau entier. C'est une conduite attentive des deux quantités à juger selon une dimension sélective qui aboutit donc à une non conservation.

A la contre argumentation un jugement de conservation apparait : c'est la même chose ici et là. Tu n'as fait que découper. Puis spontanément revient à la non conservation non il y a plus dans les petits bouts et moins dans la grosse boule, elle est seule.

Les suggestions ont fait remettre en question la solution de non conservation adoptée au début par solution de non conservation adoptée au début par l'enfant et ont suscité une situation de conflit. Cependant la solution de dépassement est finalement refusée par le sujet et le conflit est ramenée à une solution uni-dimensionnelle jugée sinon correcte du moins plus satisfaisante que celle d'un dépassement compensatoire.

b - Conservation intermédiaire spontanée et non conservation à la contre argumentation.

Une légère progression se manifeste au cours de la transformation dont résultent des réponses d'invariance plus fréquentes mais encore très peu stables. Cependant les sujets finissent par retenir des jugements de non conservation.

c - Conservation franche accompagnée d'emblée de justifications basées sur l'argument d'identité.

Puis le sujet propose une autre solution qui lui semble exacte : refaire la boule et constatée qu'elle est bien égale à la boule témoin.

Exemple Dalila 7,9 ans : c'est la même chose, avant de couper c'était une boule comme cette grosse boule. Puis réfléchit et ajoute : on peut voire que c'est pareil quand j'aurais refait la boule avec ces morceaux. Je pense qu'elles sont égales. Mais on ne sait jamais, seul Dieu sait ! par le pouvoir de Dieu l'une pourrait être plus grosse ! non je suis sûre qu'elles sont pareilles.

A la contre argumentation : c'est la même chose, ces bouts étaient une grosse boule comme celle là. Je vois que c'est pareil mais je préfère vérifier en refaisant la grosse boule.

d - Conduites d'un niveau typiquement intermédiaire.

Les jugements de conservation acquièrent un statut aussi valable que celui des réponses de non conservation. Les réactions spontanées témoignent d'emblée d'un niveau de fluctuation. L'attachement aux indices figuratifs dimensionnels s'articule en mises en relation plus actives et plus mobiles que précédemment ce qui donne lieu à une majorité de réponses de conservation. Mais celles-ci restent instables, entremêlées de quelques jugements de non conservation par fixations momentanées sur une dimension prégnante. Les réponses correctes sont spontanément accompagnées d'arguments tenant compte de la nature de la transformation (morcellement ou déformation de la boule en galette), en référence aux quantités initialement composées. Il y a donc ici, une appréhension détaillée et mieux structurée.

Cependant ces analyses ne suffisent pas à déterminer une invariance stable. La prise de conscience des problèmes stabilisent finalement à un niveau de conflit.

7 - Jugement de non conservation mais possibilité de donner des arguments de conservation aux contre suggestions, sans changement du jugement initial.

Nous observons chez ces sujets, simultanément un jugement correct et un refus de dépasser : ils expriment un jugement de conservation et finalement affirment, spontanément la non conservation.

Exemple Hadi 8,5 ans : il y a plus dans la grosse boule, que dans les morceaux, ils sont petits. Ta copine a dit qu'il y a la même chose de pâte ici et là. Pourquoi? Qu'en penses-tu? Qu'est ce qui est juste .

Oui il y a la même chose. Avant ces bouts étaient une boule comme celle là. C'est toi qui l'a découpé. Mais moi j'ai dit que ce n'est pas pareil, il y a plus ici elle est grosse, ici ils sont petits.

Ces sujets semblent donc ne pas prendre conscience de la contradiction de leurs jugements : ils émettent simultanément un jugement de conservation et de non conservation. Ils acceptent la conservation lorsqu'il s'agit d'attribuer ce jugement à un autre enfant, mais lorsqu'il s'agit d'eux même ils retiennent la non conservation laquelle semble donc finir par les convaincre davantage. Ils expriment l'intention de conserver l'égalité et finalement ils affirment la non conservation.

8 - Prévision de l'égalité des deux éléments.

Les sujets affirment que lorsque nous enlevons un bout à l'une des boules et que nous transformons en galette l'autre, alors changement de forme et inégalité s'annulent.

Exemple Amine 8,4 ans : après avoir accepté l'inégalité de départ, ou transforme la grosse boule en galette et on demande : y a t-il la même chose de pâte dans la boule et la galette ? Pourquoi ?

Amine répond : la galette et la boule ont la même chose de pâte. Tu as enlevé un bout à la boule, mais la galette est mince, alors ça revient au même. A la contre argumentation Amine maintient ce jugement.

9 - CF/logique --> C/constatation + arg.moral.

10 - Conservation franche accompagnée d'un seul argument.

a - Jugements fluctuants puis donnent et maintiennent des réponses de conservation accompagnées d'un argument logique, au contact des contre suggestions.

Tout d'abord présentant spontanément des conduites de conservation intermédiaire, ces sujets évoluent à la contre argumentation vers la conservation franche. Finalement l'invariance s'impose comme seule réponse correcte avec une explicite compréhension des dimensions et des transformations en jeu. Les sujets justifient leurs réponses de conservation clairement et logiquement en avançant l'argument d'identité ou de réversibilité.

b - Conservation franche, spontanée accompagnée d'un seul argument que les sujets répètent à la contre argumentation. Ces sujets donnent d'emblée une réponse d'invariance, témoignant d'une complète appréhension du problème et d'une appréhension détaillée des aspects transformationnels et dimensionnels. Ils affirment avec conviction la conservation et donnent une justification explicite en réponse aux contre argumentations.

Nous retrouvons chez eux les principaux arguments de réversibilité ou d'identité, arguments qui font figure de "critère" d'un raisonnement opératoire sous jacent aux réponses d'invariance.

Les sujets de ce type de conduite anticipent correctement sans que des constatations soient nécessaires et de plus ils tiennent compte d'emblée des dimensions en jeu et les coordonnent de manière compensatoire sans se laisser abuser par les contre arguments.

Exemple Nawel 10,2 ans : la boule et les miettes ont la même chose de pâte à modeler, pourquoi ? Je peux refaire une boule comme celle là avec ces bouts. D'autres enfants pensent qu'il y en a plus dans les miettes. Pourquoi pensent-ils cela ? Qu'en penses tu ? Qu'est ce qui est le plus juste ? Ils disent sans savoir. C'est moi qui dit juste : si je pétris les petits bouts je vais obtenir une grosse boule comme celle là. Nawel maintient ce raisonnement basé sur un même argument, la réversibilité.

Exemple Lies 9,8 ans : dans la galette il y a plus parce qu'on a rien enlevé. Cette boule tu lui as enlevé un bout.

Puis à la contre argumentation reprend le même argument : conservation basée sur l'argument : on a rien enlevé.

Exemple Nora 9,2 ans : il y a la même chose ici et là. Ces morceaux étaient une boule comme celle là. Mes camarades se trompent : je leur dirai qu'il y a la même dans la grosse boule et ces bouts, parce que ces bouts étaient une grosse boule comme celle là : conservation basée sur l'argument d'identité.

11 - Conservation franche accompagnée de plusieurs arguments.

a - Conservation franche spontanée, accompagnée d'un argument logique. A la contre argumentation les sujets donnent un deuxième argument différent du premier.

Exemple Salah 9,3 ans : il y a plus dans la galette. Si on refait une boule avec cette galette, elle sera plus grosse que celle là. Ma camarade dit faux, parce qu'elle voit ici une galette mince, et ici une grosse boule.

Comment tu lui expliquerais ? Je vais refaire avec la galette une boule et je vais lui montrer qu'elle est plus grosse que celle là. Cette boule est plus petite, lui lui as enlevé un morceau.

Ce sujet donne un premier argument, basé sur la reversibilité et ajoute un nouveau argument à la contre suggestion: "on a enlevé un bout".

Exemple Hadjira 8,7 ans : c'est pareil ici et là. Les morceaux étaient une boule comme celle là et tu as découpé. Ma camarade dit faux. Je lui dirais que c'étaient deux boules égales et je lui referais une boule comme celle là avec ces morceaux.

Le premier argument avancé est basé sur l'égalité antérieure et le second sur la reversibilité.

Nous ferons dans les chapitres suivants.

b - Les sujets utilisent spontanément plusieurs arguments logiques pour expliquer leurs réponses d'invariance.

Le jugement de conservation est affirmé dans tous les cas. Les contre arguments sont repoussés sans hésitation. Ce sont surtout les arguments d'identité et reversibilité que nous retrouvons le plus souvent. Les arguments de compensation sont moins fréquents.

Exemple Nazim 9,8 ans : oui c'est la même chose. Tu as pris une boule et tu l'as coupé en petits bouts. Tu n'as rien ajouté et tu n'as rien enlevé. Mes camarades disent faux. Pourquoi pensent-ils cela ? Ils croient qu'il y a plus ici parce qu'il y a plusieurs bouts ici et là une seule boule.

Comment tu leur expliquerais ? Je leur dirai que les deux boules étaient égales, on a émietté seulement une boule. Si on refait une boule avec ces miettes elle sera égale à celle là. Quand ils verront que j'ai obtenu deux boules égales, ils comprendront.

Exemple Yacine 9,2 ans : c'est la même chose, parce qu'ici on a coupé en petits morceaux. Mais il y en a beaucoup. Dans la boule il y en a qu'une et elle est grosse. Si on rassemble ces bouts on aura une boule comme cette grosse boule. Mes camarades se trompent. C'est moi qui dit juste. Comment tu leur expliquerais ? Je dirais ces morceaux étaient une boule comme celle là, c'est toi qui as découpé en rassemblant ces morceaux on aura une boule comme celle là. Ce sujet justifie son jugement de conservation en avançant spontanément l'argument de compensation et de réversibilité. A la contre argumentation un troisième argument apparaît: celui d'identité.

Nous venons ainsi de présenter les diverses conduites, que nous avons enregistré au cours de l'expérimentation. C'est à l'étude des réussites et des échecs et à l'analyse qualitative des résultats qu'il nous faut à présent nous intéresser.

B - ETUDE DES CONDUITES ET DES ARGUMENTS

1 - Répartition des conduites par âges et par item.

A présent reprenons les conduites que nous venons de décrire afin de les classer par âge.

Donnons ces résultats sous forme de tableaux:

TABLEAUX DE LA REPARTITION DES CONDUITES

PAR AGE ET PAR ITEM

TABLEAU 1

AGES	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,10
ITEM S1	00	FC	FC	FC	00	00	FC	00	FC	FC	NC	NC	NC	NC	00	FC	00	00	NC	NC	FC	00	FC	00
ITEM S2	NC G	FC	FC	FC	00	00	FC	NC G	FC	FC	NC	NC	NC	NC	00	FC	00	00	NC	NC	FC	NC	FC	00

TABLEAU 2

AGES	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	6,10	6,10
ITEM S1	00	00	FC	NC F	FC	NC G	NC G	00	NC G	NC F	NC G	FC	NC F	00	NC F	NC G	NC G	FC	NC G	NC G
ITEM S2	NC G	00	FC	C (1)	FC	NC F	NC G	NC G	NC F	CI	NC F	C (1)	FC	NC F	00	NC F	NC F	NC G	NC F	NC F

TABLEAU 3

AGES	7,0	7,0	7,1	7,3	7,3	7,3	7,4	7,5	7,5	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,10
ITEM S1	FC M	NC F	CI	FC M	CF (1)	NC F	NC F	FC M	CI	CI	NC F	NC F	FC M	FC M	NCF (C)	CI	CF (1)	FC S	CI	NCF (C)	FC M	CI	CI
ITEM	CF (1)	CF (1)	CF (1)	CF (1)	CF (+)	CF (1)	CF (1)	NC F	PREVI =	NCF (C)	CF (1)	CI	NC F	NC F	PREVI =	CI	FC (1)	NC F	NCF (C)	CI	NC F	NC F	NC F (C)

TABLEAU 4

AGES	8,0	8,1	8,1	8,2	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,8	8,8	8,9	8,9	8,9	8,10
ITEM	NC	C/C	CI	NC	FC	C	C	C	C/C	FC	FC	NCF	NCF	NCF	C/C	C/C	C	FC	C/C	C/C	C	CI	NC	NC	CI
S1	F	M		F	S	+	(1)	(1)	M	S	S	(1)	(C)	(C)	(1)	M	M	S	M	M	(+)	CI	F		
ITEM	NC	C	C	C	C	C																			
F		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)																			

TABLEAU 5

AGES	9,1	9,1	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,4	9,5	9,6	9,7	9,7	9,7	9,7	9,8	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,10	9,10
ITEM S2	C +	CI (1)	C (1)	C (+)	C/G M	FC S	C (1)	CI (1)	NC F	C (+)	CI (1)	C (1)	C (1)	NC F	C M	NCF (C)	C (1)	C M	C (1)	C (1)	NC F	C (+)	C (1)	CI (1)	CI (1)	CI (1)	C (1)	
ITEM	C (+)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	CI (1)	C (+)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	CI (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	

TABLEAU 6

AGES	10,1	10,1	10,2	10,3	10,3	10,3	10,4	10,4	10,4	10,5	10,5	10,6	10,6	10,6	10,7	10,7	10,8	10,8	10,9	10,9	10,10	10,10
ITEM S1	C (+)	C (1)	C (1)	C (1)	C (+)	C (+)	C (1)	C (1)	C (+)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (+)	CI	C (+)	C (1)	C (+)	C (+)	C (+)	C (+)
ITEM +	C (+)	C (1)	C (+)	C (1)	C (+)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)	C (1)

2 - Résultats à partir de cette répartition des conduites.

Les tableaux de résultats montrent :

a - Une progression avec l'âge des conduites 00 aux conduites de conservation franche, tant à l'item S1 qu'à l'item S2.

- Item S1.

Conduites 00, FC, NCG = entre 5 et 6 ans

Conduites NCF et FCM = entre 6 et 7-8 ans

Conduites CI, NC --> CI arg, C/l arg, C/+ arg = entre 7-8 ans et 10 ans.

- Item S2.

Conduites 00, FC, NCG et NCF = entre 5 et 6 ans

Conduites CI, prévision l' =, NC --> C/I arg, C/l arg, C/+ arg = entre 6 et 9 ans

Conduites C/l arg et C/+ arg = à 10 ans

Nous remarquons que les conduites des sujets âgés de 5 et 6 ans sont nettement différenciés aussi bien à l'item S1 qu'à l'item S2 : ce sont les conduites 00, FC et NCG.

De même que les conduites des sujets âgés de 10 ans à l'item S2, conduites de conservation accompagnées d'un ou plusieurs arguments.

b - Dispersion des conduites par âge.

Entre 6 et 9 ans apparait une forte dispersion des conduites, à l'item S1 et à l'item S2, les conduites sont ainsi étalées :

* Item S1.

5 ans = conduites 00, FC, NCG

6 ans = conduites 00, FC, NCG, NCF

7 ans = conduites NCF, FCM, NCF, CI, NC --> C ≠ arg, C/l arg

8 ans : conduites NFC, FCM, CI, NC --> C ≠ arg, C/l arg, C/+ arg

9 ans = conduites NCF, FCM, CI, NC --> C ≠ arg, C/l arg, C/+ arg

10 ans = conduites FCM, CI, NC --> C ≠ arg, C/l arg, C/+ arg

* Item S2.

5 ans = conduites 00, FC et NCG

6 ans = conduites 00, FC, NCG et NCF, CI, C/l arg

7 ans = conduites NCF, CI, NC --> C = arg, prévision
= , C/l arg, et C/+ arg

8 ans = conduites NCF, CI, prévision : , C/l arg et C/+
arg

9 ans = conduites CI, C/l arg, C + arg

10 ans = conduites C/l arg et C + arg

Nous constatons que l'éventail des conduites par âge est très large. Cette dispersion importante démontre que la variabilité inter-individuelle est plus forte que la variabilité génétique.

c - Les conflits cognitifs.

Cette dispersion des conduites est maximum entre 7 et 9 ans pour l'item S2, âges auxquels nous retrouvons toutes les conduites observées depuis la NCF jusqu'à CF.

- Pour l'item S2, cette dispersion est observée entre 6 et 8 ans, donc 1 an plutôt que pour l'item S1.

Cette forte dispersion démontre que c'est entre 7 et 9 ans, et 6 et 8 ans, que les items S1 et S2 suscitent le plus de conflits cognitifs.

d - Fréquence des conduites par âge à l'item S1 et S2.

Item S1.

Conduites --)

Ages	00	FC	NOG	FCM	NCF	CI	NC-) C ‡	C/1Arg	C/+Arg
5	9	8	3						
6	4	4	7		5				
7				6	4	6	2	2	
8				7	3	7	2	3	2
9				3	2	7	1	5	4
10				1		2	1	6	10
N.Total	13	12	10	17	14	22	6	16	22

Item S2.

Conduite --)

Ages	00	FC	NCG	NCF	CI	NC-) C ‡arg	Previ. =	C/1arg	C/+Arg
5	6	8	6						
6	2	3	3	8	2				
7				4	3	3	2	7	1
8				2	2		2	10	4
9					3			15	2
10								14	6
N.Total	8	11	9	14	10	3	4	48	13

Les tableaux de fréquence des conduites indiquent :

- une progression du nombre de conduites de conservation franche avec l'âge aux 2 items étudiés :

à S1 = pas de conduites de conservation à 5 et 6 ans

à 7 ans = 2 conduites de conservation

à 8 ans = 5 conduites de conservation

à 9 ans = 9 conduites de conservation

à 10 ans = 16 conduites de conservation

à S2 = pas de conduites de conservation à 5 ans

à 6 ans = 2 conduites de conservation

à 7 ans = 8 conduites de conservation

à 8 ans = 14 conduites de conservation

à 9 ans = 17 conduites de conservation

à 10 ans = 20 conduites de conservation

- l'item S2 semble plus facile que l'item S1 :

* un plus grand nombre de conduites de conservation franche à l'item S2

item S1 : $2 + 5 + 9 + 16 = 32$ conduites CF

item S2 : $2 + 8 + 14 + 17 + 20 = 61$ conduites CF

* tandis que toutes les autres conduites sont plus nombreuses à S1 qu'à S2 : nous avons 88 conduites d'échecs à S1 contre 59 à S2.

* à chaque âge le nombre de conservations franches est supérieur à l'item S2, ainsi :

à 6 ans = 2 CF à S2 et 0 CF à S1

à 7 ans = 8 CF à S2 et 2 CF à S1

à 8 ans = 14 CF à S2 et 5 CF à S1

à 9 ans = 17 CF à S2 et 9 CF à S1

à 10 ans = 20 CF à S2 et 16 CF à S1

* le nombre de conservations intermédiaires est plus élevé à l'item S1 (21) contre l'item S2 (10) : l'item S1 soulève plus de conduites de conflit que l'item S2, et nous pouvons dire que l'item S1 est plus difficile que l'item S2

* De même les conduites 00 sont plus nombreuses à l'item S1.

* Entre 5 et 6 ans les sujets sont plus nombreux à présenter des conduites 00 à l'item S1 : l'item S2 paraît plus facile que l'item S1.

* Le nombre de NCF est aussi élevé à l'item S1 (29) qu'à l'item S2 (23) : ceci démontre l'importance de l'étape NC pour l'accession à l'invariance.

Conclusion.

Cette étude nous a permis de constater l'extrême variété des conduites présentés par nos sujets face aux items S1 et S2.

Cette variabilité inter-individuelle est plus importante que la variabilité génétique, c'est ce qu'indique la forte dispersion des conduites particulièrement aux âges intermédiaires.

Remarquons, que si nous avons retrouvé des conduites que nous connaissons (NCF - CI - CF/logique) nous avons également observé des conduites particulières (FCP(M) - NCG - CF Logique + C/constatation(M)).

C - ANALYSE DES REUSSITES ET ECHECS

- Les critères de réussite :

Ils correspondent aux conduites 2-3 et 2-4 pour l'item S1, et 2-4 et 2-5 pour l'item S2.

Tableau des fréquences de réussites.

AGES	Item S1		Item S2	
	Réussites	Echecs	Réussites	Echecs
5	0	20	0	20
6	0	20	2	18
7	2	18	8	12
8	5	15	14	6
9	9	11	17	3
10	16	4	20	0
	N =32	N =88	N =61	N =59

1 - Les fréquences de réussites.

Cette étude montre des variations importantes de fréquence de réussite tant à l'item S1 qu'à l'item S2, variations dûes à plusieurs facteurs.

a - Les résultats indiquent qu'il y a une progression du nombre des réussites avec l'âge. Ainsi :

- à l'item S1 :

5 ans = 0 réussite
6 ans = 0 réussites
7 ans = 2 réussites
8 ans = 5 réussites
9 ans = 9 réussites
10 ans = 16 réussites

- à l'item S2 :

5 ans = 0 réussite
6 ans = 2 réussites
7 ans = 8 réussites
8 ans = 14 réussites
9 ans = 17 réussites
10 ans = 20 réussites

Donc en général les sujets les plus jeunes évoluent 0 réussite à 5 ans à l'item S1 et à l'item S2.

Et les plus âgés réussissent = 14 réussites à 10 ans à l'item S1 et 20 réussites à l'item S2.

b - Le problème du degré de difficulté des items: l'item S2 apparaît comme étant plus facile que l'item S1, alors qu'ils sont de même niveau (2). Ainsi :

* nous constatons que pour chaque âge de 6 à 10 ans le nombre de réussites est supérieur à l'item S2 :

6 ans = 2 réussites à S2 et 0 à S1
7 ans = 8 réussites à S2 et 0 à S1
8 ans = 14 réussites à S2 et 5 à S1
9 ans = 17 réussites à S2 et 9 à S1
10 ans = 20 réussites à S2 et 17 à S1

* le nombre total de réussites est bien plus élevé à l'item S2. Nous observons une diminution des fréquences de réussite de l'item S2 à l'item S1 : 61 réussites à S2 et + 31 à S1 ce qui peu par comparaison aux résultats obtenus à l'item S2.

- Les âges d'acquisition des notions en jeu, sont différents à l'item S1 et à l'item S2 :

* dès 8 ans l'item S2 est réussi : sur 20 sujets testés, 14 sont conservants.

Alors qu'à l'item S1 nous n'avons obtenu que 5 réussites à 8 ans, et 11 réussites à 9 ans

* il faut attendre 10 ans pour que la notion de conservation de l'égalité de substance soit acquise : 17 sujets sur 20 sont conservants.

Nous remarquons donc un décalage de 2 ans dans l'âge d'acquisition de ces deux notions. Ce décalage est trop important pour des items de même niveau. La différence de complexité entre les deux items, ne peut suffire à expliquer un tel résultat.

2 - Dispersion des performances à l'item S1 et S2.

a - Seules les performances des sujets âgés de 5 et 10 ans se différencient nettement, ainsi

à 5 ans tous les sujets testés échouent tant à l'item S1 qu'à l'item S2

à 10 ans : les 20 sujets testés réussissent à S2 et 17 sujets à S1.

b - Par contre les performances des sujets âgés de 6 à 9 ans font preuve d'une grande dispersion aux items:

à l'item S1 :

8 ans = 5 réussites et 15 échecs

9 ans = 9 réussites et 11 échecs

10 ans = 17 réussites et 3 échecs

La dispersion est forte, tout particulièrement à 9 ans où elle atteint un maximum puisqu'environ une moitié des sujets échouent, et l'autre réussit : cela indique que c'est l'âge où apparaissent le plus les conflits cognitifs face à la ce problème de conservation.

à l'item S2 :

7 ans = 8 réussites et 12 échecs

8 ans = 14 réussites et 6 échecs

9 ans = 17 réussites et 3 échecs

Ici la dispersion est la plus forte à 7 ans et non à 9 ans comme à l'item S1 : les conflits sont déclenchés plutôt pour cette notion. Un argument de plus qui nous permet de penser que l'item S2 est plus facile que l'item S1.

b - Conclusion : soulignons les résultats importants donnés par cette étude des fréquences de réussite :

- les variations sont larges : échecs et réussites apparaissent à 6 ans et s'évaluent jusqu'à 9 ans à l'item S2 et jusqu'à 10 ans à l'item S1,

- les différences inter-individuelles sont si importantes qu'elles masquent les différences dues à l'âge,

- ces deux épreuves manquent de sensibilité génétique: nous ne pouvons conclure que pour les âges extrêmes (5 ans = échecs, 10 ans réussites). La discrimination génétique n'est pas finie,

- dans tous les cas les performances sont meilleures à l'item S2 : l'item S2 est plus facile que l'item S1 bien qu'ils soient de même structure.

**EVOLUTION DES % DE REUSSITES
PAR AGE ET PAR ITEM**

Item S1.

AGES	REUSSITES EN %
5 ans	%
6 ans	%
7 ans	10%
8 ans	25%
9 ans	45%
10 ans	80%

Item S2.

AGES	REUSSITES EN %
5 ans	%
6 ans	10%
7 ans	40%
8 ans	70%
9 ans	85%
10 ans	100%

3 - L'étude des % de réussite.

L'évolution génétique peut également être étudiée au travers des % de réussite pour chacun des items, résultats que nous présentons ensuite sous forme de courbe d'évolution.

a - Les tableaux des résultats indiquent que les % de réussite évoluent et augmentent avec l'âge à l'item S1 et à l'item S2.

Item S1.

Nous avons obtenu :

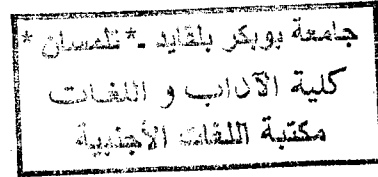
- % de réussite à 5 et 6 ans
- 25% de réussite entre 7 et 8 ans
- 45% de réussite à 9 ans
- 80% de réussite à 10 ans

Item S2.

- % de réussite à 5 ans
- 40% de réussite entre 6 et 7 ans
- 70% de réussite à 8 ans
- 100% de réussite entre 9 et 10 ans

b - A travers l'étude des % de réussite deux items S1 et S2 nous pouvons conclure qu'ils n'ont pas le même degré de complexité et donc l'un est plus difficile que l'autre.

- A tous les âges de 5 à 10 ans les % de réussite sont plus élevés à l'item S2



AGES	ITEM S1	ITEM S2
5 ans	%	%
6 ans	%	10%
7 ans	10%	40%
8 ans	25%	70%
9 ans	45%	85%
10 ans	80%	100%

à l'item S2 :

la dispersion des % de réussite est forte entre 7 et 8 ans, et surtout à 7 ans :

7 ans = 40% des réussites et 60% d'échecs

8 ans = 30% de réussites et 70% d'échecs

A ces âges, ces fortes dispersions des % de réussites signifient que les différences inter-individuelles atteignent un maximum.

Nous remarquons à partir de ce tableau :

- entre 5 et 7 ans le pourcentage de réussite est de 10% à S2 contre % à S1
- dès 8 ans le % de réussite atteint 70% à S2 et à peine 25% à S1 : la conservation de l'inégalité de la quantité de substance peut être considérée comme acquise. Celle de l'égalité pas encore
- à 9 ans le % de réussite est de 85% à S2 alors qu'il n'est que de 45% à S1
- à 10 ans le % de réussite demeure meilleur à S2, et atteint le maximum (100%) alors qu'à S1 il n'est que de 80%.

Nous remarquons :

- que dès 6 ans l'item S2 est réussi par quelques sujets alors que l'item S1 ne sera réussi qu'à partir de 7 ans: le démarrage se fait donc avec un an de retard pour l'item S1
- si nous prenons comme limite un seuil de réussite de 70%, nous nous aperçons qu'à l'item S2 ce pourcentage est atteint à 8 ans alors qu'il faut attendre 10 ans pour obtenir 80% à S1. Le décalage de 2 ans dans l'âge d'acquisition des deux notions étudiées, se retrouve également dans cette étude des % de réussite.

c - Dispersion des % de réussite à l'item S1 et S2

- Les % de réussite sont nettement différenciés aux âges extrêmes :

5 ans % à l'item S1 et S2

10 ans 100% à l'item S2 et 80% à l'item S1

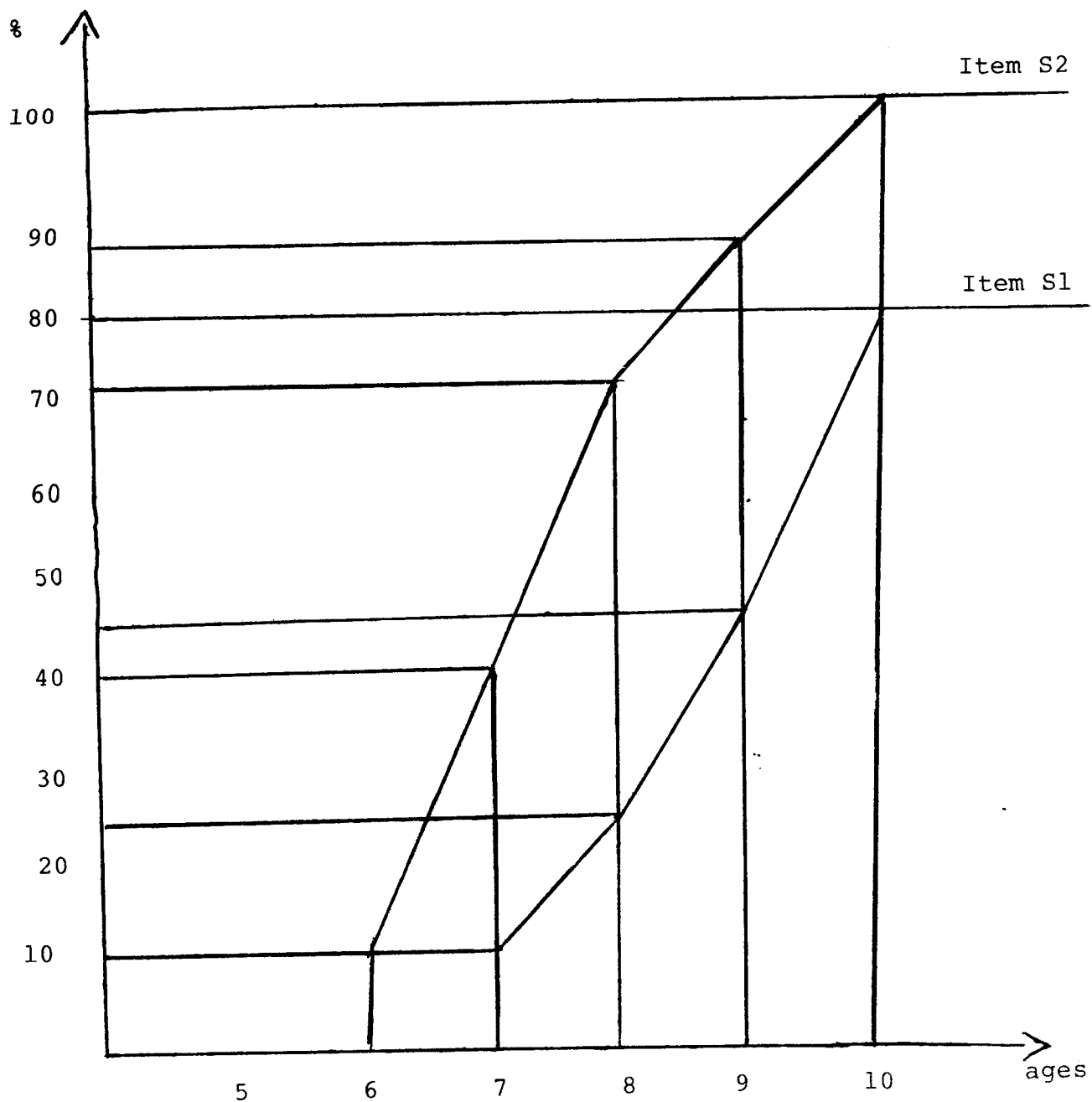
- Par contre aux âges intermédiaires entre 6 et 9 ans les % de réussite présentent de larges variations tant à l'item S1 qu'à l'item S2.

à l'item S1 :

La dispersion des % de réussite est importante entre 8 et 9 ans, et surtout à 9 ans :

8 ans = 25% de réussites et 75% d'échecs

9 ans = 45% de réussites et 55% d'échecs



Evolution des % de réussite
par âge et par item

4 - Courbes d'évolution des items S1 et S2.

a - Les courbes d'évolution génétique des deux items varient dans leur allure.

Ces courbes montrent :

- que les deux items varient nettement avec l'âge : les performances augmentent avec l'âge de 5 à 10 ans, tant à l'item S1 qu'à l'item S2,
- que l'évolution est plus régulière et plus rapide à l'item S2.

Pour l'item S1 :

La courbe montre :

- un démarrage tardif et lent représenté par un plateau sur la courbe (5-7 ans). Entre 7 et 8 ans l'évolution demeure assez lente, les % passent de 10% à 25%
- entre 8 et 10 ans s'amorcent des progrès rapides : le % de réussite évolue de 45% à 80%
- ces résultats indiquent que nos sujets s'achoppent à de grosses difficultés, face au problème posé, et ce jusqu'à 8 ans particulièrement.

Pour l'item S2 :

La courbe montre :

- un démarrage plus précoce à l'item S2 qu'à l'item S1 (6 ans au lieu de 7 ans)
- entre 6 et 8 ans une évolution régulière et rapide: le % de réussite passe de 10% à 6 ans, à 40% à 7 ans et 70% à 8 ans
- l'évolution demeure régulière jusqu'à 10 ans : 85% de réussite à 9 ans et 100% à 10 ans.

Conclusion.

L'analyse des réussites et des échecs a permis de mettre en évidence :

- l'ampleur des différences inter-individuelles au niveau des performances tant à l'item S1 qu'à l'item S2

- il y a bien une progression du nombre de réussites avec l'âge mais ce facteur génétique ne suffit pas à expliquer toutes les variations observées, puisque un nombre élevé de sujets de même âge obtiennent des performances différentes, les uns réussissent d'autres échouent. Ces fortes dispersions des âges de réussites démontrent bien que la variabilité inter-individuelle est plus forte que la variabilité génétique

- le degré de complexité différent entre l'item S1 et l'item S2, (ce dernier étant plus facile), peut contribuer à expliquer les différences de performances enregistrées à l'item S1 et à l'item S2.

Cependant ni l'aspect structural, ni le degré de complexité différent des deux items, ne suffisent à expliquer une telle ampleur des différences des performances chez nos sujets. Il y a bien d'autres facteurs qui contribuent à expliquer ces différences, aussi fortement que les facteurs structuraux. Nous y reviendrons après l'analyse qualitative que nous allons présenter.

1 - Système de classification des conduites en termes de présence ou d'absence d'une dimension de transformation.

- Le niveau 00 comprend :

Les sujets qui ne comprennent pas la notion de quantité, ou qui la comprennent puis donnent des réponses abérantes.

- Le niveau 1 ne correspond pas encore à la mise en oeuvre d'une dimension de transformation : il comprend aussi bien les conduites qui ne tiennent aucun compte de la transformation (pseudo-conservation) que les conduites de non conservation globales ou franches.

- Quant au niveau 2 il correspond à l'émergence d'une dimension et regroupe à la fois les conduites dites intermédiaires et les conduites de conservation. Les sujets classés dans ce niveau sont ceux qui donnent au moins un argument de conservation quelque soit leur jugement final.

Répartissons, à présent les conduites observées chez nos sujets, selon ce système de classification.

2 - Répartition des conduites à l'intérieur des niveaux 00, 1 et 2.

a - Item S1.

Niveau 00.

0 - 1 : notion de quantité non comprise

0 - 2 : notion de quantité comprise - puis réponses abérantes.

Niveau 1.

1 - 1 : FC

1 - 2 : NCG

1 - 3 : FCM

1 - 4 : NCF

Niveau 2.

2 - 1 : CI

2 - 2 : NCF --> + arg --> NCF

2 - 3 : CF/ 1 arg logique + C/constatation + arg moral

2 - 4 : CF/ 1 arg

2 - 5 : CF/ + arg

Niveau 0

Niveau 0

0 - 1 : notion de quantité non comprise

0 - 2 : notion de quantité comprise - puis réponses
abérantes

Niveau 1

1 - 1 : FC

1 - 2 : NCG

1 - 3 : NCF

Niveau 2

2 - 1 : CF

2 - 2 : NCF --> C + arg --> NCF

2 - 3 : prévision de l' =

2 - 4 : C/1 arg

2 - 5 : C/+ arg

Tableau de la classification des conduites par niveaux
Item S1

Niveau 00	Niveau 1				Niveau 2				
Niveau 00-00	1-1 FC	1-2 NCG	1-3 FCM	1-4 NCF	2-1 CI	2-2 NC-->C + arg	2-3 C/const (M)	2-4 C/larg	2-5 C/+arg
5,1	5,2	5,6	6,2	7,0	7,1	7,9	8,1	7,3	8,3
5,3	5,2	5,6	6,5	7,3	7,5	7,9	8,4	7,8	8,9
5,3	5,4	5,8	6,7	7,5	7,7	8,6	8,7	8,4	9,1
5,5	5,5	6,4	6,8	7,6	7,8	8,7	8,8	8,6	9,3
5,7	5,5	6,5	6,9	7,8	7,10	9,7	9,3	8,7	9,5
5,7	5,7	6,6	7,0	7,9	8,1	10,+	9,8	9,2	9,9
5,8	5,9	6,7	7,2	8,3	8,9			9,4	10,1
5,9	5,9	6,9	7,6	8,3	8,10			9,7	10,3
5,10	6,2	6,10	8,0	8,5	9,1			9,9	10,5
6,0	6,3		8,2	8,8	9,4			9,10	10,6
6,1	6,7		8,9	9,3	9,7			10,2	10,7
6,4	6,9		9,6	10,3	9,10			10,3	10,8
6,8			9,9		9,10			10,5	10,9
					10,4			10,6	10,10
					10,7			10,6	10,10
								10,9	10,1
N = 13	N=12	N=10	N=14	N=11	N=16	N=6	N=6	N=16	N=16

Répartition des conduites par niveaux

Item S2

Niveau 00	Niveau 1			Niveau 2					
	00 00	1-1 FC	1-2 NCG	1-3 NCF	2-1 CI	2-2 NC--> C+ arg	2-3 prévisio =	2-4 C/l arg	2-5 C/+ arg
5,3	5,2	5,1	6,4	6,5	6,9	7,5	6,2	9,7	7,3
5,3	5,2	5,5	6,5	6,10	7,5	7,7	6,7	9,7	8,1
5,7	5,4	5,6	6,6	7,6	7,8	8,4	7,0	9,8	8,4
5,7	5,5	5,6	6,7	7,7	7,10	8,7	7,1	9,9	8,6
5,8	5,5	5,8	6,8	7,9			7,3	9,4	8,8
5,10	5,7	5,9	6,9	8,6			7,4	9,9	9,1
6,1	5,9	6,0	6,10	8,7			7,6	9,9	9,2
6,8	5,9	6,4	7,5	9,4			7,8	9,10	9,5
	6,2	6,9	7,9	9,7			8,1	10,2	10,1
	6,3		7,8	9,10			8,2	10,3	10,1
	6,7		7,6				8,3	10,4	10,3
			8,0				8,3	10,4	10,3
			8,9				8,5	10,5	10,5
							8,7	10,6	10,10
							8,8	10,6	
							8,9	10,6	
							8,9	10,7	
							8,10	10,7	
							9,1	10,8	
							9,2	10,9	
							9,3	10,9	
							9,3	10,10	
							9,3		
							9,6		
N = 8	N = 11	N = 9	N = 13	N = 10	N = 4	N = 4	N = 46	N = 13	

3 - Les tableaux indiquent pour chacun des items les différents âges par niveaux.

a - Nous pouvons tout d'abord noter que pour chaque item, les âges augmentent d'un niveau à l'autre.

Ainsi :

item S1

Niveau 00 = 5 et 6 ans

niveau 1 = 5 - 6 - 7 - 8 et 9 ans

niveau 2 = 7 - 8 - 9 et 10 ans

En résumé les sujets les jeunes 5 et 6 ans sont classés au niveau 00. Au niveau 1 nous retrouvons des sujets âgés de 5 et 6 ans et également d'autres, âgés de 7, 8 et 9 ans. Tandis qu'au niveau 2, il n'y a plus de sujets âgés de 5 et 6 ans; les âges à ce niveau s'étalent de 7 à 10 ans.

item S2

nous remarquons également une évolution des âges des niveaux de conduite :

niveau 00 = 5 et 6 ans

niveau 1 = 5 - 6 - 7 et 8 ans

niveau 2 = 6 - 7 - 8 - 9 et 10 ans

Les sujets les plus jeunes 5 et 6 ans sont classés au niveau 00.

Les sujets de 5 à 8 ans font partie du niveau 1 tandis que le niveau 2 comprend des sujets plus âgés, entre 6 et 10 ans.

b - Dispersion des âges par niveaux de conduite.

Des sujets de même âge sont classés à des niveaux différents, à l'item S1 et à l'item S2

* item S1

- Sujets âgés de 5 ans :

9 sont classés au niveau 00

8 sont classés au niveau 1 conduite 1-1

3 sont classés au niveau 1 conduite 1-2

donc 9 sujets de 5 ans au niveau 00 et 11 au niveau 1.

- sujets âgés de 6 ans :
- 4 sont classés au niveau 00
- 7 sont classés au niveau 1 conduite 1-1
- 5 sont classés au niveau 1 conduite 1-2
- 4 sont classés au niveau 1 conduite 1-3
- et classés au niveau 00 et 16 au niveau 1

- sujets âgés de 7 ans :
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-3
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-4
- 7 sont classés au niveau 2, conduite 2-1
- 2 sont classés au niveau 2, conduite 2-2
- 3 sont classés au niveau 2, conduite 2-3

- Les sujets âgés de 8 ans :
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-3
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-4
- 7 sont classés au niveau 2, conduite 2-1
- 2 sont classés au niveau 2, conduite 2-2
- 3 sont classés au niveau 2, conduite 2-3
- 2 sont classés au niveau 2, conduite 2-4

En résumé nous obtenons pour cet âge :
6 sujets au niveau 1
14 sujets au niveau 2

- Les sujets âgés de 9 ans :
- 2 sont classés au niveau 1, conduite 1-3
- 1 est classé au niveau 1, conduite 1-4
- 7 sujets classés au niveau 2, conduite 2-1
- 1 sujet classé au niveau 2, conduite 2-2
- 5 sujets classés au niveau 2, conduite 2-3
- 4 sujets classés au niveau 2, conduite 2-4

- Soit : 3 sujets au niveau 1 et 11 au niveau 2
- Les sujets âgés de 10 ans :
- 1 sujet au niveau 1, conduite 1-4
- 2 sujets au niveau 2, conduite 2-1
- 1 sujet au niveau 2, conduite 2-2
- 6 sujets au niveau 2, condu.
- 10 sujets au niveau 2, condui.
- les sujets de 10 ans son

Nous remarquons pour cet item :
qu'au niveau 00 sont classés des sujets âgés de 5 et
6 ans, tandis qu'au niveau 1 nous avons des sujets de
5, 6, 7, 8 et 9 ans et au niveau 2 des sujets de 7, 8,

0. Cette forte dispersion des âges
particulière au niveau 1 et 2 confirme l'ampleur
de la variabilité inter-individuelle : tous les sujets
de cet item ne fonctionnent pas de façon identique à
cause de la difficulté pour certains enfants alors qu'elle est
facilitante pour d'autres. L'origine de ces différences
est donc à chercher, non dans l'épreuve, mais chez les
sujets eux mêmes.

* Item S2

- Sujets âgés de 5 ans :

- 6 sont classés au niveau 00
- 8 sont classés au niveau 1, conduite 1-1
- 6 sont classés au niveau 1, conduite 1-2

- Sujets âgés de 6 ans :

- 2 sont classés au niveau 00
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-1
- 3 sont classés au niveau 1, conduite 1-2
- 7 sont classés au niveau 1, conduite 1-3
- 2 sont classés au niveau 2, conduite 2-1
- 1 est classé au niveau 2, conduite 2-2
- 2 sont classés au niveau 2, conduite 2-4

La dispersion est ici forte : grande variabilité inter-
individuelle concernant ces niveaux atteints par les
sujets âgés de 6 ans.

- Sujets âgés de 7 ans

- 4 sujets niveau 1, conduite 1-3
- 3 sujets niveau 2, conduite 2-1
- 3 sujets niveau 2, conduite 2-2
- 2 sujets niveau 2, conduite 2-3
- 7 sujets niveau 2, conduite 2-4
- 1 sujet niveau 2, conduite 2-5

Au total 4 sujets ont été classés au niveau 1 et 16 au niveau 2.

- Sujets âgés de 8 ans :

2 sujets niveau 1, conduite 1-3

2 sujets niveau 2, conduite 2-1

2 sujets niveau 2, conduite 2-3

10 sujets niveau 2, conduite 2-4

4 sujets niveau 2, conduite 2-5

A 8 ans donc 2 sujets sont de niveau 1 et 18 de niveau 2.

- Sujets âgés de 9 ans :

3 sujets niveau 2, conduite 2-1

14 sujets niveau 2, conduite 2-4

3 sujets niveau 2, conduite 2-5

Tous les sujets à 9 ans sont de niveau 2

- Sujets âgés de 10 ans :

14 sujets niveau 2, conduite 2-4

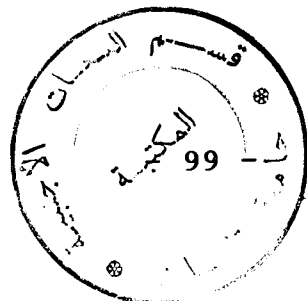
6 sujets niveau 2, conduite 2-5

Tous les sujets de 10 ans sont de niveau 2

Conclusion de l'étude des dispersions des âges par niveaux:

- seuls les sujets âgés de 5 et 10 ans se différencient nettement. Les sujets de 5 ans sont classés au niveau 00 ou 1. Les sujets de 10 au niveau 2 tant à l'item S1 qu'à l'item S2. Il y a un manque de sensibilité génétique de ces épreuves et nous ne pouvons conclure donc que pour les âges extrêmes. En effet les niveaux des sujets âgés entre 6 et 9 ans font preuve d'une grande dispersion. Les variations sont larges. Les niveaux 1 apparaissent dès 5 et 6 ans et s'étalent jusqu'à 8 ans pour l'item S2 et 9 ans pour l'item S1. Le niveau 2 comprend des sujets âgés de 7-10 ans à l'item S1 et 6-10 ans à l'item S2

- les différences d'âges par niveaux existent bien mais elles sont marquées par les différences inter-individuelles car elles sont plus importantes.



4 - Fréquence des niveaux par âge et par item.

Item S1.

Ages	Niveaux	Niveau 00	Niveau 1	Niveau 2
	5	9	11	0
	6	4	16	0
	7	0	10	10
	8	0	6	14
	9	0	3	17
	10	0	1	19
	N Total	13	47	60

Item S2.

	Niveau 00	Niveau 1	Niveau 2
5	6	14	0
6	2	13	5
7	0	3	17
8	0	2	18
9	0	0	20
10	0	0	20
N Total	8	32	80

les tableaux indiquent pour chacun des items; la fréquence des différents niveaux par âge.

Nous pourrions noter :

a - Item S1.

Le niveau est nettement plus représenté que le niveau 00 et 1 : 60 sujets sont classés au niveau 2 contre 13 au niveau 00 et 47 au niveau 1

* entre 5 et 6 ans c'est le niveau 1 qui est le plus représenté ainsi :

à 5 ans : 11 sujets niveau 1 et 9 sujets niveau 00

à 6 ans : 16 sujets niveau 1 et 4 sujets niveau 00

* à 7 ans : un nombre égal de sujets classés au niveau 1 et 2 ainsi 10 sujets sont de niveau 1 et les 10 autres de niveau 2

Dès 7 ans il n'y a plus de sujets de niveau 00, et le niveau 2 fait son apparition.

A partir de 8 ans c'est le niveau 2 qui sera le plus représenté :

- à 8 ans : 14 sujets sont de niveau 2 contre 6 de niveau 1

- à 9 ans : 17 sujets sont de niveau 2 contre 3 de niveau 1

- à 10 ans : 19 sujets sont de niveau 2 contre 1 de niveau 1

Conclusion :

Le niveau 00 est le plus représenté à 5 ans (9 sujets)

le niveau 1 est le plus représenté à 6 ans (16 sujets)

le niveau 2 est représenté à partir de 7 ans et le nombre de sujets classés à ce niveau augmente avec l'âge. Ainsi

:

- 7 ans = 10 sujets

- 8 ans = 14 sujets

- 9 ans = 17 sujets

- 10 ans = 19 sujets

b - Item S2.

A cet item également c'est au niveau 2 que le nombre de sujets est le plus élevé : 80 sujets classés au niveau 2 contre 32 au niveau 1 et 8 au niveau 00

A 5 et 6 ans : le niveau 1 comprend 27 sujets et le niveau 00, 8 sujets

A 6 ans apparait le niveau 2. Mais c'est encore le niveau 1 qui est le plus représenté.

A partir de 7 ans c'est le niveau 2 qui sera le plus représenté.

A 7 ans = 17 sujets sont de niveau 2 et 3 de niveau 1

A 8 ans = 18 sujets sont de niveau 2 et 2 de niveau 1

à 9 et 10 ans = 20 sujets sont de niveau 2, il n'y a pas de sujets classés au niveau 1

Nous remarquons que le nombre de sujets classés au niveau 2 augmente avec l'âge, alors que le nombre de sujets classés au niveau 00 et au niveau 1, diminue avec l'âge.

c - Comparons les fréquences des niveaux aux items S1 et S2.

- Le nombre de sujets classés au niveau 2 à l'item S2 est supérieur à celui de S1 : 80 sujets à S2 contre 60 à S1.

- Par contre le nombre de sujets classés au niveau 00 est supérieur à l'item S1 : 13 sujets à S1 contre 8 à S2.

- 47 sujets sont classés au niveau 1 à l'item S1 contre 32 à l'item S2 : l'item S1 comprend plus de sujets non conservants que l'item S2.

- A toutes les étapes d'âge le nombre de sujets classés au niveau 2 est supérieur à l'item S2. Ainsi :

6 ans = 0 sujet à S1 et 5 sujets à S2

7 ans = 10 sujets à S1 et 17 sujets à S2

8 ans = 14 sujets à S1 et 18 sujets à S2

9 ans = 17 sujets à S1 et 20 sujets à S2

10 ans = 20 sujets à S1 et 20 sujets à S2

- Dès 6 ans certains sujets sont classés au niveau 2 à l'item S2 alors qu'il faut attendre 7 ans pour que le niveau 2 apparaisse à l'item S1

- Le niveau 1 s'étale jusqu'à 9 ans à l'item S1 alors qu'il n'y a pas de sujets de 9 ans au niveau 1 à l'item S2, à cet âge ils sont de niveau 2 à l'item S2

Ces différences données montrent bien que les sujets testés sont classés à toutes les étapes à un niveau plus élevé à l'item S1 qu'à l'item S1.

Conclusion.

L'analyse qualitative en termes de présence ou d'absence d'une transformation, a permis de faire ressortir un phénomène général d'évolution génétique. Aux âges extrêmes les niveaux sont bien différenciés. Par contre les dispersions sont larges aux âges intermédiaires, ce qui démontre que la variabilité inter-individuelle est plus forte que la variabilité génétique. Comme dans l'analyse des réussites et des échecs, on peut voir l'aspect structural n'est pas seul en cause.

D'autre part ce système d'analyse comporte de nombreux points faibles.

Ces niveaux soulèvent le problème du degré d'émergence d'une dimension. En effet des conduites témoignant de l'émergence de la dimension d'identité, sujets oscillants ou non conservants qui peuvent donner des arguments de conservation, et les conduites de conservation franche ont été regroupées dans un même niveau (niveau 2).

Le niveau 00 a été analysé globalement et comprend aussi bien les réponses abérantes que les refus de répondre. Le niveau 1 comprend aussi bien des conduites qui ne tiennent aucun compte de la transformation (pseudo-conservation) que des conduites correspondants à une lecture correcte des actions effectuées par l'expérimentateur (non conservations).

Cela prouve, que cette grille de classification en termes d'absence ou de présence d'une dimension de transformation, n'est pas suffisamment sensible pour différencier les étapes précédentes qui se trouvent alors regroupées au sein d'un même niveau.

Pour classer dans des niveaux différents les conduites de fausse conservation et les conduites de non conservation ainsi que les conduites de conservation intermédiaire, de non conservation avec un argument de conservation, et les conservations franches, il faut chercher à quantifier le degré d'actualisation de la dimension de transformation. Autrement dit il faut faire une analyse et une classification des conduites en termes de degré d'émergence d'une dimension de transformation. Nous y reviendrons après avoir exposé une analyse des différences intra-individuelles au niveau des items S1 et S2.

CHAPITRE IV

2ème ETAPE DE L'ANALYSE DES RESULTATS

CHAPITRE IV : 2ème ETAT DE
L'ANALYSE DES RESULTATS

A - Les variations intra-individuelles.

C'est en nous intéressant aux sujets qui réussissent un item tout en échouant à l'autre, et à qui sont classés à des niveaux différents aux 2 items, que nous parvenons à mettre en évidence des variations intra-individuelles.

C'est le problème de la cohérence intra-sujet qui est aussi soulevé : il s'agit de comprendre pourquoi un sujet réussit à l'item S1 et échoue à l'item S2, ou vis versa, alors que ce sont des items de même niveau? Pourquoi il peut se classer à tel niveau à un item et à tel autre niveau, à l'autre item ?

Comment expliquer de telles variations ?

Cependant avant de tenter de répondre à de telles questions, il s'agit tout d'abord de mesurer l'ampleur de ces variations intra-individuelles.

Tableau des patterns asymétriques (des réussites)/par âge

AGES	ITEM S1	ITEM S2
6,7	NCG	C/1 arg
7,0	FCM	C/1 arg
7,0	NCF	C/1 arg
7,1	CI	C/1 arg
7,3	FCM	NCF
7,4	NCF	C/1 arg
7,6	NCF	C/1 arg
8,2	C/1 arg	NCF
8,2	CI	C/+ arg
8,3	NCF	C/1 arg
8,3	FCM	C/1 arg
8,4	CI	C/+ arg
8,4	C/1 arg	prévision de l' =
8,5	FCM	C/1 arg
8,7	C/1 arg	Prévision de l' =
8,8	FCM	C/1 arg
8,8	FCM	C/1 arg
8,9	CI	C/1 arg
8,10	CI	C/1 arg
9,1	CI	C/1 arg
9,3	CI	C/1 arg
9,3	FCM	NCF
9,6	NCF	C/1 arg
9,7	CF/1 arg	CI
9,8	CI	C/1 arg
9,9	NCF	C/1 arg
9,10	C/1 arg	CI
10,3	FCM	C/1 arg
10,4	CI	C/1 arg
10,7	CI	C/1 arg
N = 30		

1 - L'ampleur des patterns de réussite asymétrique.

a - La fréquence des patterns asymétriques.

Le tableau des résultats indique :

* qu'entre 5 et 6 ans le nombre de sujets réussissant à l'item en échouant à l'autre, est presque nul : seul un sujet de 6 ans échoue à S1 et réussit à S2

* par contre à 7, 8 et 9 ans ce nombre de sujets est important :

7 ans = 6 sujets / 20

8 ans = 12 sujets / 20

9 ans = 8 sujets / 20

Nous pouvons constater qu'entre 7 et 8 ans le nombre de sujets présentant des patterns asymétriques, double et passe de 6 à 12. C'est à 8 ans que ce nombre est maximum.

Donc la fréquence des patterns asymétriques est presque nulle aux âges extrêmes tandis qu'elle est très forte aux âges intermédiaires : ceci montre que les différences intra-individuelles au niveau des performances obtenues à S1 et S2 sont de même niveau.

b - Les % des patterns asymétriques par âge.

- Tableau

AGES	%
5	%
6	5%
7	30%
8	60%
9	40%
10	15%

A 5 et 6 ans les % sont presque nuls.

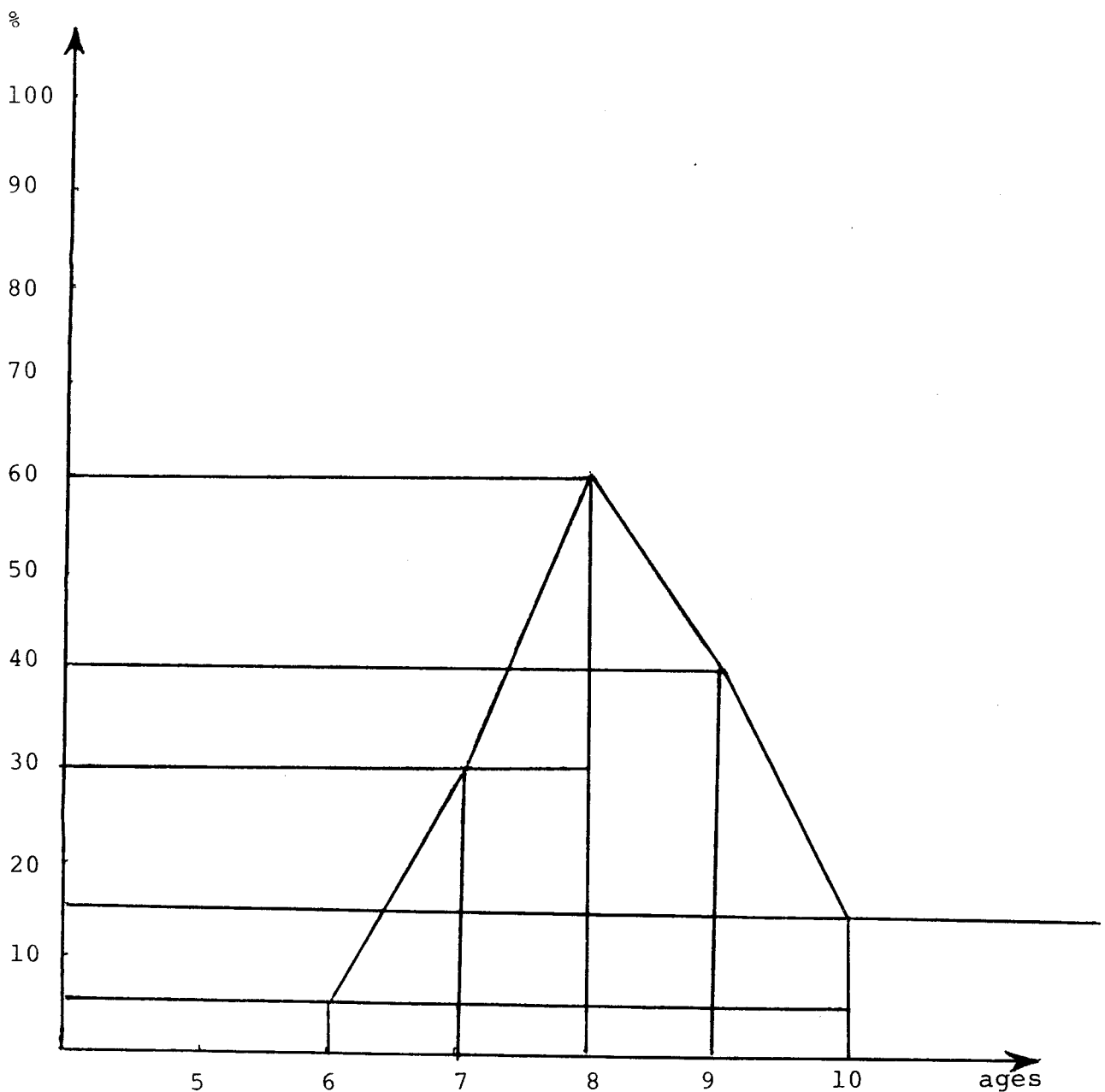
A 7 et 8 ans les % augmentent de 30% à 60%

A 9 ans et 10 ans les % diminuent de 40% à 15%

C'est donc à 8 et 9 ans que les sujets produisent le plus de patterns asymétriques : 60% à 8 ans et 40% à 9 ans.

De tels % montrent bien l'ampleur des variations intra-individuelles.

c - La courbe d'évolution des patterns asymétriques par âge.



La courbe montre une augmentation du nombre de sujets ayant réussi à l'item et échoué à l'autre de 6 jusqu'à 8 ans. Puis ce nombre décroît jusqu'à 10 ans. Elle montre également un maximum à 8 ans (60%).

d - Distinguons à présent les patterns dont la fréquence est significative.

- 10 sujets présentent une conduite de conservation intermédiaire à l'item S1 et sont conservants à l'item S2 : donc ils réussissent à S2 pendant qu'ils échouent à S1

- 8 ans sont FCM (fausse conservation morale) à l'item S1 : deux d'entre eux sont NC à l'item S2 et les six autres sont conservants : donc 6 sujets réussissent à S2 et échouent à S1.

- 7 sujets sont NC à l'item S1 : et sont conservants à l'item S2 : donc 7 sujets réussissent à l'item S2 et échouent à l'item S1.

- 5 sujets sont conservants à l'item S1 : deux sont conservants intermédiaires à S2, deux autres ont donné la conduite de prévision de l'égalité à S2 et 1 sujet, une non conservation franche.

Nous remarquons :

- qu'entre 5 et 6 ans tous les sujets échouent tant à l'item S1 qu'à l'item S2, sauf un sujet qui réussit à S2 et échoue à S1

- les 7 sujets de 7 ans ayant obtenu des patterns assymétriques, échouent à S1 et réussissent à S2

- les 12 sujets de 8 ans :

3 réussissent à S1 et échouent à S2

9 réussissent à S2 et échouent à S1

- les 8 sujets de 9 ans :

2 réussissent à S1 et échouent à S2

6 réussissent à S2 et échouent à S1

- les 3 sujets de 10 ans :

les 3 réussissent à S2 et échouent à S1.

Conclusion de l'étude des niveaux asymétriques.

Au total 30 sujets ont présenté des patterns asymétriques

25 sujets réussissent à S2 et échouent à S1

tandis que 5 sujets réussissent à S1 et échouent à S2.

Ces résultats montrent qu'en face des items S1 et S2 une partie des sujets, la plus importante (25) est en avance à l'épreuve S2 où les aspects figuratifs ont le poids le plus grand, tandis que pour d'autres sujets (5) c'est l'inverse: cela signifie qu'une même situation est source de difficulté pour un enfant pendant qu'elle peut être facilitante pour un autre : l'hypothèse piagétienne de subordination du figuratif à l'opératif est ici remise en question. Sans doute qu'il faudrait envisager des relations plus complexes entre les aspects figuratifs et opératifs de la connaissance.

Les décalages observés sont soit des décalages collectifs hétérogènes, soit des décalages individuels.

Dans les décalages collectifs hétérogènes la source de la variation est constitué par la pluralité des épreuves offertes au sujet qui peut alors disperser et se montrer hétérogène en donnant des performances différentes à chacune ces situations S1 et S2.

Dans les décalages verticaux l'origine de la variation intra-individuelle peut être cherchée dans le sujet lui même en face d'une même situation, ou d'un changement de situation. Cela implique que tous les sujets n'abordent pas le même problème de la même manière et qu'une même opération peut être exécutée à l'aide de processus différents. En effet un sujet peut disposer de plusieurs processus pour fournir une réponse à une situation donnée tandis qu'une même conduite peut résulter de la mise en oeuvre de processus différents et réciproquement.

2 - L'ampleur des niveaux asymétriques.

Le tableau montre que 25 sujets soit 20,8% de la population totale testée, se classent à des niveaux différents à l'item S1 et à l'item S2, items de même structure.

Cette hétérogénéité des niveaux de développement démontre qu'il y a des assynchronismes exprimant des décalages collectifs hétérogènes ou des décalages individuels.

a - Fréquence des niveaux assymétriques par âge.

3 sujets = à 5 ans

6 sujets = à 6 ans

6 sujets = à 7 ans

6 sujets = à 8 ans

3 sujets = à 9 ans

1 sujet = à 10 ans

Nous remarquons qu'aux âges extrêmes le nombre de sujets présentant des niveaux assymétriques aux items S1 et S2 est assez faible, 3 sujets à 5 ans et à 9 ans, 1 sujet à 10 ans. A 6, 7 et 8 ans le nombre de sujets est plus élevé.

6 sujets / 20 soit 30% des sujets.

Tableau des niveaux assymétriques par âge

AGES	ITEM S1	ITEM S2
5,1	Niveau 00	Niveau 1
5,5	00	1
5,9	00	1
6,0	00	1
6,2	1	2
6,4	00	1
6,5	1	2
6,7	1	2
6,10	1	2
7,0	1	2
7,0	1	2
7,3	1	2
7,4	1	2
7,6	1	2
7,6	1	2
8,2	1	2
8,3	1	2
8,5	1	2
8,8	1	2
8,1	2	1
8,8	1	2
9,3	1	2
9,6	1	2
9,9	1	2
10,3	1	2

N = 25

b - Les % des niveaux assymétriques.

AGES	%
5 ans	15%
6 ans	30%
7 ans	30%
8 ans	30%
9 ans	15%
10 ans	5%

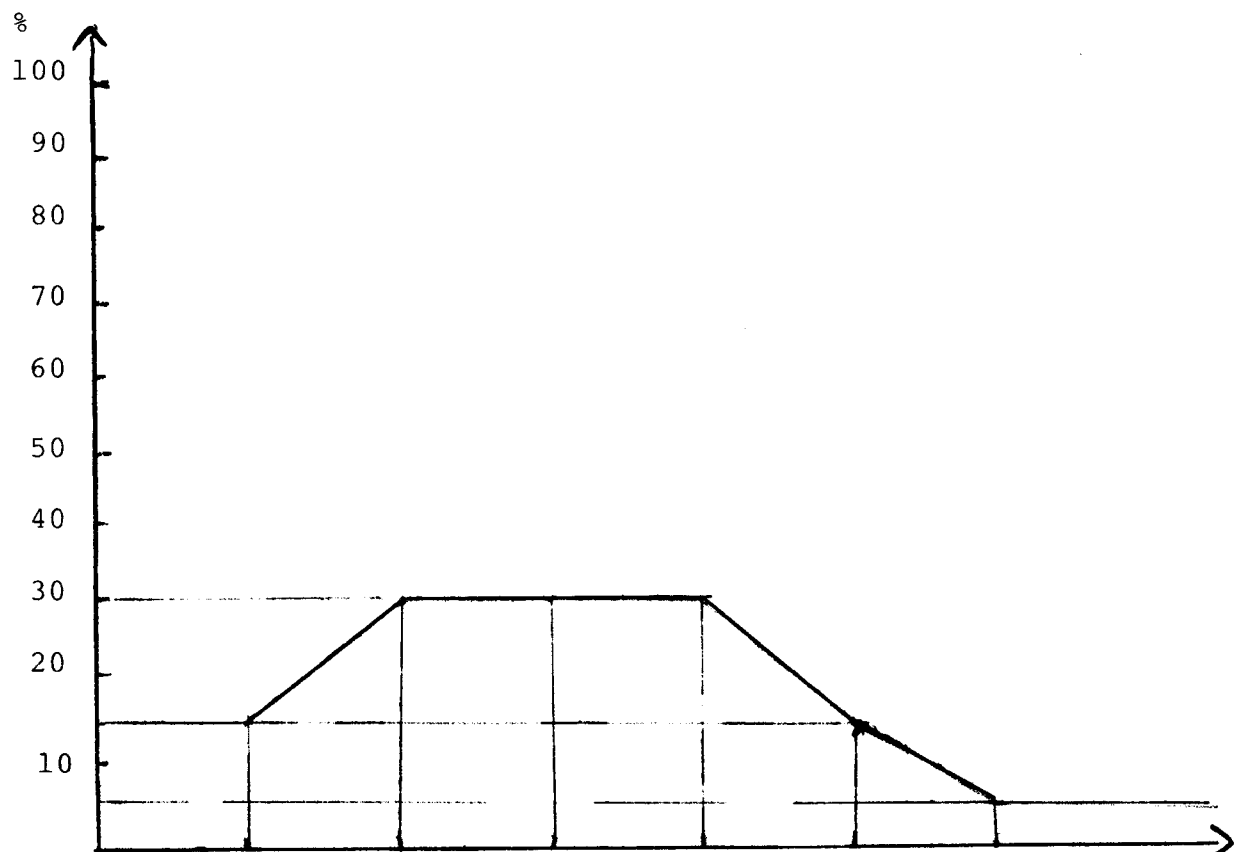
Les % des niveaux assymétriques sont forts à 6,7 et 8 ans où ils atteignent 30%

Puis ils diminuent : à 9 ans, 15% et à 10 ans, 5%

Ces % montrent que ce sont les sujets âgés de 6-7 ans et 8 ans qui dénotent d'une forte variabilité intra-individuelle face aux items S1 et S1.

La courbe d'évolution des niveaux assymétriques par âge

c - Evolution des niveaux assymétriques par âge.



La courbe montre entre 5 et 6 ans une augmentation du % des sujets ayant présenté une hétérogénéité des niveaux (de 19 à 30%) : donc entre 5 et 6 ans ce % double.

Puis nous observons un plateau entre 6 et 8 ans, indiquant qu'à ces âges (6-7 et 8 ans) le % de 30% demeure stationnaire: donc entre 6-8 ans, l'hétérogénéité des niveaux est observée chez 30% des sujets testés : durant toute la période d'élaboration des notions en jeu, les sujets font preuve d'une importante variabilité intra-individuelle. Puis ce % décroît de 8 à 10 ans (15% à 9 ans et 5% à 10 ans).

Nous remarquons qu'à 10 ans, seul un sujet se trouve classé à des niveaux différents à l'item S1 et S2 : c'est un âge-plafond, où la plus part des sujets sont conservants aussi bien à l'item S1 qu'à l'item S2.

d - Les patterns de niveau dont la fréquence est significative, sont les suivants :

- les 3 sujets de 5 ans sont de niveau 00 à S1 et de niveau 2 à S2
- 4 sujets de 6 ans sont de niveau 1 à S1 et 2 à S2
- 2 sujets de 6 ans sont de niveau 00 à S1 et 1 à S2
- 6 sujets de 7 ans sont de niveau 1 à S1 et 2 à S2
- 5 sujets de 8 ans sont de niveau 1 à S1 et 2 à S2
- 1 sujet de 8 ans est de niveau 2 à S1 et 1 à S2
- 3 sujets de 9 ans sont de niveau 1 à S1 et 2 à S2
- 1 sujet de 10 ans est de niveau 1 à S1 et 2 à S2

Conclusion : ces résultats mettent en évidence une forte hétérogénéité des niveaux de développement opératoire des sujets examinés aux épreuves S1 et S2.

Dès 5 ans certains sujets se classent différemment aux items S1 et S2. La presque totalité d'entre eux sont classés à un niveau supérieur à l'item S2 (sauf 1 sujet 10,3 ans). Cela indique que l'item S2 est plus facile pour la plus part de ces enfants.

Cependant l'écart entre les deux épreuves est plus ou moins marqué pour certains d'entre eux.

Ainsi les sujets classés au niveau 00 à l'item S1 sont classés au niveau 1 à l'item S2 : ces sujets présentent des conduites abérrantes et ne comprennent pas l'item S1 alors qu'ils peuvent être non conservants à l'item S2 faisant preuve d'une compréhension correcte des actions effectuées par l'expérimentateur.

Les sujets classés au niveau 1 à l'item S1 sont classés au niveau 2 à l'item S2. De tels écarts correspondent à une différence importante : au niveau 1 il n'y a pas de prise en compte des dimensions de transformation, au niveau 2 les dimensions en jeu sont présentés.

Cette analyse des niveaux assymétriques, montre bien qu'un même sujet est loin de fonctionner de façon homogène et manifeste une variabilité intra-individuelle notable à l'intérieur d'un même item (exemple : les conservations intermédiaires) ou entre deux items (S1-S2).

Cette surprenante hétérogénéité permet de mettre en évidence l'existence de décalages, autres, que les décalages horizontaux. Nous parlerons ici de décalages verticaux, puisque l'écart entre les deux items S1 et S2, chez un même sujet, correspond à une différence de niveau, le sujet ne fonctionnant pas à l'identique à chacun des 2 items.

Conclusion.

L'analyse des variations intra-individuelles a montré que le regroupement des performances, des niveaux, des conduites n'est pas le même pour tous les sujets, ni pour un même sujet.

En effet un sujet présentant telle conduite à l'item S1 peut présenter telle autre conduite à S2. Il peut réussir à S1 tout en échouant à S2 ou vis versa, comme il peut être classé à des niveaux différents à chacun des deux items.

Il est intéressant de relever de telles différences.

Elles laissent supposer une mise en oeuvre de processus différents, chez les sujets interrogés.

Préciser la nature des processus qui sous tendent ces conduites sera l'objet des chapitres suivants.

Afin de pouvoir procéder à une analyse qualitative encore plus détaillée nous avons fait une étude séparée des arguments et des conduites : c'est pour cela qu'il est intéressant de différencier les types et le nombre d'arguments utilisés par les enfants à chacun des deux items.

a - Liste des arguments de conservation.

- 0 - pas d'argument
- 1 - argument basé sur l'action
- 2 - argument basé sur la forme
- 3 - argument moral
- 4 - argument basé sur la compensation globale (changement de forme et inégalité s'annule)
- 5 - argument basé sur l'identité (rien enlevé rien ajouté ou on a enlevé un bout à l'item S2)
- 6 - argument sur l'égalité antérieure
- 7 - argument sur la réversibilité (basée sur l'action inverse ou réciproque)
- 8 - argument sur l'identité extrinsèque (même quantité parce que ça pèse pareil)
- 9 - argument basé sur la compensation exacte

AGES	CONDUITES	ARGUMENTS
5 ans	6 NCG	6 action
6 ans	3 NCG 8 NCF 2 CI	3 action + 8 forme + 2 forme + 2 égalité ant
7 ans	4 NCF 3 CI 3 NC --> + arg 2 prévision de l'= 7 C / 1 arg 1 C / + arg	4 forme + 3 forme + 3 identité + 3 forme + 2 égalité ant + 1 identité 2 compensation globale 5 identité + 2 égalité ant + 1 identité 1 réversibilité
8 ans	2 NCF 2 CI 2 prévision de l'= 10 C / 1 arg 4 C / + arg	2 forme + 2 forme + 2 identité + 2 compensation globale + 6 identité + 2 réversibilité + 2 égalité ant + 2 identité + 2 réversibilité + 2 identité + 2 égalité ant
9 ans	3 CI 15 C / 1 arg 2 C / + arg	3 forme + 3 identité 11 identité + 4 réversibilité 2 identité + 2 réversibilité
10 ans	14 C / 1 arg 6 C / + arg	8 identité + 6 réversibilité 6 identité + 6 réversibilité

Les items de la répartition des arguments
par item :

- une augmentation du nombre d'arguments de conservation avec la progression de l'âge, tant à l'item S1 qu'à l'item S2.

Ainsi à 5 et 6 ans les arguments de conservation sont pratiquement inexistantes aux 2 items, à partir de 7 ans de tels arguments apparaissent et leur nombre augmente jusqu'à 10 ans où il est maximum;

- une diminution du nombre des arguments de non conservation avec la progression de l'âge à l'item S1 et S2.

Entre 5 - 6 ans le nombre d'arguments de non conservation est le plus élevé. Puis il diminue progressivement jusqu'à 10 ans où il n'est plus représenté sauf (2 sujets à l'item S1);

- dispersion des arguments à l'item S1 et S2 : les arguments sont nettement différenciés à 5 ans et à 10 ans :

* à 5 ans : tous les sujets donnent des arguments de non conservation

* à 10 ans : tous sauf 2 sujets, donnent des arguments de conservation.

Cependant 6 et 9 ans la dispersion des arguments est forte tant à l'item S1 qu'à l'item S2.

En effet nous avons enregistré de grandes variations inter-individuelles au niveau des arguments utilisés par nos sujets pour justifier leurs réponses, à l'item S1 et à l'item S2.

Nous avons aussi remarqué des variations intra-individuelles: ainsi un même sujet peut utiliser des arguments différents au sein d'un même item (Ex. les CI) ou entre les 2 items.

Il s'agit de savoir sur quoi se basent ces raisonnements différents ? Pourquoi le sujet choisit tel argument pour répondre à l'item S2 ? sur quels processus se fondent ces divers arguments ?

Nous tenterons de répondre à ces questions à travers l'étude des processus que nous entreprendrons plus loin.

TABLEAU DE LA FREQUENCE DES ARGUMENTS PAR AGE

ITEM S 1

Ages	Pas d'arg	Action	Forme	Perception + arg M	Identité Extrinsèque	Egalité Ant.	Reversibilité	Identité	Compensation Exacte
5	/	3							
6	/	7	5						
7			12	6	1	4		5	2
8			12	9	1	3	5	8	3
9			10	1	0	5	9	6	1
10			3	1		6	12	9	2
N.des #5arg		10	42	17	2	18	26	28	3
									Total = 146

TABLEAU DE LA FREQUENCE DES ARGUMENTS PAR AGE

ITEM S2

Âges	Pas D'Arg.	Action	Forme	Compensation Globale	Identité	Egalité Ant.	Reversibilité	Narg/Ages
5	/	6						6
6		3	10			2		15
7			10	2	10	4	1	27
8			4	2	12	4	4	26
9			3		16		6	25
10					14		12	26
N. des ≠ 5 arg		9	27	4	52	10	23	N.Total = 125 arg

c - Fréquences des arguments item S1 et S2.

Nombre d'arguments par item.

A l'item S1 nous avons enregistré 140 arguments au total contre 125 à l'item S2

C'est donc l'item S1 qui suscite le plus d'arguments.

* Nombre d'arguments de non conservation à l'item S1 et à l'item S2

à S1 :

10 arguments action + 42 arguments forme + 11 arguments perceptifs normaux = 63

à S2 :

9 arguments action + 27 arguments forme + 4 compensation globale = 40

Les arguments de NC sont plus nombreux à l'item S1.

* Les arguments perceptifs moraux

Ils sont au nombre de 11 à l'item S1 et 0 à l'item S2.

Ils sont donc particuliers à l'item S1.

11 arguments moraux sur 63 arguments de NC à l'item S1, ce qui donne un % de 17,46%.

* Nombre d'arguments de conservation à l'item S1 et S2

C 0 S1 = identité 28 + égalité antérieure 18 + réversibilité 26 + identité extrinsèque 2 + Compensation 3 = 77

C à S2 = identité 52 + égalité antérieure 10 + réversibilité 23 = 85

Donc à l'item S2 nous avons enregistré 85 arguments de conservation et à l'item S1, 77.

C'est l'item S2 qui suscite le plus d'arguments de conservation.

* Le pourcentage des arguments.

- Les % des arguments de NC à l'item S1 et à l'item S2:

à l'item S1, 63 arguments de N.conservation sur un total d'arguments de 146 =

$$\frac{63 \times 100}{140} = 45\%$$

A l'item S2, 40 arguments de N.conservation sur un total d'arguments de 125 =

$$\frac{40 \times 100}{125} = 32\%$$

- Les % des arguments de conservation à l'item S1 et S2:
à l'item S1 :

nous avons enregistré 77 arguments de conservation sur un total de 140 arguments.

Le % des arguments de conservation à l'item S1 est donc:

$$\frac{77 \times 100}{140} = 55\%$$

à l'item S1, 85 arguments de conservation sont donnés par l'ensemble des sujets testés, sur un total de 125 arguments.

Le % des arguments de conservation à l'item S2 :

$$\frac{85 \times 100}{125} = 68\%$$

Le % des arguments de conservation est supérieur à l'item S2.

- Les % des différents arguments de conservation.

. L'identité

A l'item S1 = 28 arguments d'identité sont enregistrés sur un total de 77 arguments de conservation

Le % est donc =

$$\frac{28 \times 100}{77} = 36,36 \%$$

A l'item S2 = le nombre d'arguments d'identité est égal à 52 sur le total d'arguments de conservation de 85. Le % est :

$$\frac{52 \times 100}{85} = 61,17\%$$

C'est l'item S2 qui suscite le plus d'argument d'identité. Dans les deux items c'est l'argument d'identité qui domine. A l'item S2 le % est très élevé est représenté plus de la moitié du total des arguments de conservation enregistrés.

. La réversibilité

A l'item S1 = 26 arguments de réversibilité soit un % =

$$\frac{26 \times 100}{77} = 33,76\%$$

A l'item S2 = 23 arguments de réversibilité le % est égal =

$$\frac{23 \times 100}{85} = 27,05\%$$

C'est l'item S1 qui suscite le plus d'argument de réversibilité. Cependant le % demeure important pour les deux items: la réversibilité est un argument utilisé dans les 2 items.

. L'égalité antérieure

Les arguments d'égalité antérieure sont donnés à l'item S1 soit :

$$\frac{18 \times 100}{77} = 23,37\%$$

Pour l'item S2 le nombre d'arguments d'égalité antérieure est de 10 soit :

$$\frac{10 \times 10}{85} = 11,76\%$$

Cet argument est donc bien représenté pour l'item S1.

Il est moins utilisé par nos sujets à l'item S2.

. La compensation exacte.

Cet argument n'est retrouvé qu'à l'item S1 où nous avons enregistré seulement 3.

$$\frac{3 \times 100}{77} = 3,89\%$$

C'est l'argument de conservation qui est le moins représenté à l'item S1 et à l'item S2 (où il est inexistant).

d - Conclusion de l'analyse des arguments.

* L'argument très nettement le plus fréquent est l'argument d'identité.

Il représente pour l'ensemble des deux items :

28 + 52 = 80 arguments d'identité sur un total de
(85 + 77) = 162 arguments de conservation

Soit un % de :

$$\frac{80 \times 100}{162} = 49,38\%$$

* L'argument d'identité représenté donc 49,38% des arguments de conservation donnés aux items S1 et S2, et il domine également pour chacun des items.

* L'argument de réversibilité est relativement fréquent pour les 2 items. La fréquence de l'argument égalité antérieure, varie : elle est assez importante pour l'item S1 et semble plus faible pour l'item S2.

arguments de compensation sont les moins fréquents (l'item S2 - 3,89% à l'item S1) contrairement à ce que suggère Piaget.

Faisons remarquer que l'argument de compensation est toujours accompagné d'autres arguments alors que l'argument d'identité est donné souvent seul.

Cela démontre que : - l'argument de compensation peu fréquent, est plus complexe que les autres arguments - l'argument d'identité joue un rôle plus important dans la conservation que ne l'avait envisagé Piaget.

* L'argument moral et perceptif.

C'est un argument particulier que l'on a retrouvé chez 17,46% de nos sujets.

Il ne s'agit de bien préciser la nature des processus sous jacents à ces réponses et de rechercher si elles engendrent une ligne d'évolution particulière aux enfants algériens ici testés.

B - ANALYSE DES PROCESSUS SOUS JACENTS
AUX DIFFÉRENTES CONDUITES

1 - 1ère étape : les conduites de niveau 00 et 1.

L'étude des réussites et des échecs ainsi que l'étude qualitative des conduites nous ont permis de mettre en évidence des différences inter et intra-individuelles importantes au niveau des conduites de nos sujets, face au problème de la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la quantité de solide.

Les sujets classés dans un même niveau, ou ceux ayant obtenu une même performance peuvent être parvenus par des processus non identiques.

D'autre part un même sujet peut disposer de plusieurs processus pour fournir une même réponse dans une situation donnée, ce qui revient à dire qu'une même opération peut être exécutée à l'aide de processus différents puisque une conduite peut résulter de différents modes d'élaboration.

Il s'agit alors de montrer que les processus sous jacents à ces diverses conduites sont bien de nature différente et que chaque conduite dans chacun des niveaux correspond à différents types d'actualisation des dimensions en jeu.

Comme critère pour une distinction de deux niveaux qualitativement différents il nous semble nécessaire de considérer les conduites des mêmes sujets en ce qui concerne les problèmes de la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la quantité de substance (item S1 et item S2). Nous allons donc nous référer aux résultats donnés par l'analyse de différences intra-individuelles pour tenter de préciser la nature des processus sous jacents aux conduites observées.

En effet ce sont les sujets qui ont présenté des conduites différentes à l'item S1 et à l'item S2 qui laissent supposer la mise en oeuvre de processus différents.

Les conduites de niveau 00 se ressemblent. Cependant les sujets présentant certaines difficultés à comprendre les problèmes posés. Cependant ces difficultés semblent plus marquées chez certains auteurs que chez d'autres. C'est alors que nous avons distingué au sein de ce niveau 00, deux conduites distinctes 0-1 et 0-2.

- La conduite 0-1 : ici la notion de quantité n'est pas du tout comprise et les sujets n'acceptent même pas l'égalité ou l'inégalité de départ, si bien que l'expérimentation avec eux ne peut même pas démarrer.

- Alors qu'à la conduite 0-2, l'égalité ou l'inégalité de départ sont comprises et acceptées et ce n'est qu'après les transformations de la boule en miettes ou en galette, que les sujets refusent de répondre, ou bien encore donnent des réponses bizarres.

Le dialogue avec ses sujets très jeunes (5 ans) ne nous a pas permis de préciser d'avantage la nature des processus nous pensons qu'il y a une différence de degré des difficultés entre ces deux conduites et que la conduite 0-2 est supérieure à la conduite 0-1.

b - Les conduites de niveau 1.

- Les conduites FCG et NCG :

dans la conduite NCG les sujets se montrent capables de comprendre la notion de quantité et fournissent un jugement net : les réponses de NC sont accompagnées d'arguments basés sur l'action de découper ou d'aplatir.

Dans la conduite FCG, les réponses de conservation avancées par les sujets se sont accompagnées d'aucun argument.

Ils semblent ne pas tenir compte ni des dimensions en jeu ni des transformations opérées, alors que dans la conduite NCG il y a un début de prise en considération des dimensions figurales (de façon globale).

La conduite NCG est donc en progression par rapport à la conduite FCG.

les conduites NCG et NC :

les conduites de NC se ressemblent : les sujets n'appréhendent pas le problème de la transformation dans son ensemble.

Cependant nous pouvons distinguer deux étapes :

. d'abord une phase de NC fondée sur l'apparence globale des configurations liée à la modification

. puis une phase de NC fondée sur une analyse dimensionnelle précise, où les dimensions sont bien dissociées mais pas encore coordonnées.

Tout semble se passer comme si les centrations s'opèrent en deux temps : d'abord sur les aspects de l'action, puis sur l'aspect figural. Donc les conduites NCF sont en progrès par rapport aux conduites NCG.

En effet dans les conduites NCF l'attachement aux configurations est analytique, les dimensions sont dissociées au lieu d'être appréhendées globalement comme dans les conduites NCG.

c - Les conduites FC perceptif et FC perceptif + moral.

Les traits frappants de ces conduites sont :

- les arguments non logiques (perceptifs et moraux) que les sujets avancent pour justifier leurs réponses de conservation

- le détachement à l'égard des configurations : aucune activité de comparaison des dimensions déformées n'apparaît ni dans les FCP ni dans les FCM.

* Les conduites FCG et FC perceptif :

Ce sont deux conduites identiques par leur résultat mais différentes par les processus qui les sous-tendent. En effet le support est de nature différente de la conduite FCG à la conduite FCP.

Les conduites FCG sont des réponses de fausse conservation accompagnées d'aucun argument justificatif, que donnent des sujets jeunes (5 - 6 ans). Cette conduite représente une étape dans l'élaboration du raisonnement de l'enfant et une résolution correcte des problèmes ne sera possible qu'après le passage par plusieurs sous-étapes de coordinations progressives.

Les conduites FCP et FCM sont celles de sujets plus âgés qui donnent des réponses de fausse conservation justifiées par des arguments perceptifs lesquels sont soutenues par certains sujets, par un argument moral.

Les justifications verbales présentes dans les conduites de FCP ou FCP et moral, des sujets de 8 - 9 ans et inexistantes dans les conduites FCG des sujets de 5 - 6 ans, permettent de bien distinguer ces deux formes de fausse conservation. En effet les conduites FCP (moral) sont particulières. Ce ne sont pas les conduites FCG apparaissant à 5 - 6 ans qui s'étalent jusqu'à 8 - 9 ans. Il y a là, deux formes de fausse conservation différentes de part les processus qui les sous tendent.

En effet les enfants de 5 ans nient les transformations parce qu'ils sont encore jeunes pour pouvoir les comprendre, alors que les enfants de 8 - 9 ans présentent des conduites FCP ou FCP moral basent leur raisonnement sur des critères subjectifs particuliers.

* Conduites FCP et NCG :

Comparons à présent les conduites FCP, NCG et NCF.

Un trait commun à ces deux conduites est la centration sur l'action aux dépens des aspects dimensionnels. Tandis que les NCF sont centrées sur l'action de découper ou d'aplatir, les conduites FCP semblent être polarisées surtout sur l'action de composition des quantités : je le vois bien, c'est pareil qu'avant, (les transformations); cela permet de donner des réponses d'invariance tout en maintenant le rapport quantitatif initial et sans se préoccuper de la suite de l'évènement.

La conduite FCP semble supérieure à la conduite NCG, puisque les sujets des conduites NCG répondent en fonction de l'aspect hic et nunc de la situation (centration spontanée), alors que ceux des conduites FCP se montrent capables d'un certain recul en répondant en fonction de la première action accomplie.

d - Les conduites FCP et NCF.

Dans les conduites NCF autant que FCP nos sujets ne sont pas capables d'une coordination des dimensions. Dans les conduites FCP seul l'état résultant de la transformation est pris en considération ce qui engendre des réponses de fausse conservation.

Dans les conduites NCF c'est la centration sur une dimension privilégiée qui donne lieu à des réponses de non conservation.

Les réponses FCP et (M) données spontanément par nos sujets, évoluent de façon fort surprenante à la contre argumentation :

- certains sujets manifestent des réactions inchangées et affinent à nouveau, avec conviction, argument moral à l'appui (je le jure par Dieu !), leur réponse d'invariance. C'est la suite de l'analyse qui nous montrera si cette conduite donne naissance ou pas à un mode d'élaboration particulier de la notion de conservation de la quantité de matière,

- d'autres à la contre argumentation portent alors leur attention sur les indices dimensionnels ce qui entraîne chez eux des réponses de NCF. Précisons bien qu'il ne s'agit pas d'un mélange de réponses justes et fausses qui pourrait résulter d'une confusion générale. Au contraire ce sont des réponses de NC fondées sur une dimension figurale prégnante donc de nature encore unidimensionnelle constituant un jugement cohérent et pertinent vis à vis de la situation bien qu'encore incomplet par rapport à la transformation dans son ensemble.

Cette modification des conduites FCP apparaît donc comme un progrès de raisonnement entre les conduites NCG et NCF puisqu'elles évoluent vers les NCF.

* La ligne d'évolution de l'élaboration de l'invariance de ces sujets peut être ainsi décrite : conduites 00 -

-> FCG --> NCG --> FCP --> NCF.

- Il y a passage d'une difficulté à comprendre le problème à une compréhension globale produisant des réponses NCG.

- Ensuite apparaît une réaction particulière de concentration sur l'action initiale d'établissement des quantités tandis que les apparences figurales résultant de la transformation sont négligées ce qui permet une affinement d'invariance non justifiée logiquement.

- Plus tard on observe un nouvel attachement aux indices figuraux mais portant sur une seule dimension ce qui entraîne à nouveau des réponses de NCF. Il y a là un progrès par rapport aux conduites NCG puisque dans les NCF l'attachement aux configurations est analytique, les dimensions sont dissociées au lieu d'être appréhendées globalement comme dans les NCG.

Les FCP sont donc en progrès par rapport aux NCG par le recul possible à l'égard de la situation figurale immédiate, et à un niveau inférieur par rapport aux NCF par la subjectivité des critères quantitatifs contractant avec les critères dimensionnels objectifs sur lesquels se fondent les réponses NCF.

A partir des comparaisons des conduites NCG, NCF et FCP nous pouvons prévoir 2 autres lignes d'évolution possible, au cours desquelles n'apparaissent pas du tout les conduites FCP :

* conduites 00 --> FCG --> NCG --> NCF

Cher certains sujets les réponses de NCG évoluent à la contre argumentation vers la prise en considération de détail des dimensions figurales. Cette tendance indique une évolution dans le sens des conduites NCF et non FCP puisque la caractéristique de ce dernier type est l'indifférence aux indices dimensionnels.

* Conduites 00 --> FCG --> NCF

Cette ligne d'évolution témoigne d'un processus beaucoup plus ramassé. Certains sujets réduisent le problème trop complexe à une seule dimension directement et donnent ainsi des réponses NCF sans passer par les réponses NCG qui semblent ainsi estompées.

2 - Poursuite de l'analyse des processus sous-jacents,
les conduites de niveau 2.

1 - Les conservations intermédiaires (CI).

Les réponses CI ont un statut net : ce sont des ébauches de raisonnement opératoire et les processus de pensée y sont mal ou incomplètement coordonnés. Ces conduites se caractérisent par des fluctuations proches de la réversibilité opératoire. Les oscillations se font entre jugements corrects et réponses de NC.

Nous avons distingué dans ce type de conduite 3 degrés :

* Les conduites CI 1.

Spontanément ces sujets basent leur raisonnement sur le critère d'une seule dimension favorisée, donnant ainsi des réponses de NCF. C'est la contre-argumentation qui suscite chez eux un débat de prise de conscience des relations en jeu et une ébauche de coordination des différentes dimensions. Cependant les réponses CF sont fugitives et le conflit se ramène finalement à une solution unidimensionnelle. En effet il y a apparition d'un conflit, la situation représente bien une impasse et c'est pourquoi l'on observe simultanément un jugement correct et un refus de dépasser.

- Comparons les réponses FCP (M) et CI :

les conduites CI 1 se distinguent des conduites FCP (M) : d'une part l'attention de ces sujets se portent d'emblée sur les indices figuraux ce qui contraste avec l'attitude détachée des sujets de conduite FCP (M) qui anticipent sans critère stable.

D'autre part à la contre-argumentation une nette évolution se manifeste avec certains enfants aboutissant à des jugements fluctuants absents dans les FCP (M) dont les conduites FCP de l'item S1 sont inférieures aux conduites CI 1 mais un problème se pose pour les conduites FCP que nous ne pouvons considérer de niveau égal à aucune conduite de l'item S2 : nous les dirons égales aux conduites de NC de l'item S2.

- les réponses NCF et CI 1 :

qui est particulier à la conduite CI 1 par rapport à la conduite NCF c'est la présence de jugements corrects, mais instables, alternant avec des réponses NCF. Ces réponses de CF sont inexistantes dans les conduites NCF.

Dans les réponses CI 1 il y a un début de coordination des dimensions en jeu, alors que dans les NCF l'attachement aux configurations est basé sur un critère unidimensionnel. Ainsi donc la conduite CI 1 est supérieure à la conduite NCF.

* Les conduites CI 2.

Les sujets commencent par donner une réponse d'invariance basée sur l'argument d'identité. Puis à la contre argumentation deviennent hésitants puis déclarent: seul dieu sait la réponse juste ! ils ajoutent avoir besoin d'essayer pour savoir. Donc les constatations leur sont nécessaires pour anticiper correctement et donner une réponse de conservation. Ces sujets tendent de résoudre le problème par un procédé perceptif plutôt que logique et évitent la situation de conflit en invoquant : seul dieu sait !

Or les mêmes sujets présentent une nette différence dans leur façon d'envisager les items S1 et S2.

Pour S2 le raisonnement est logique et précis, et ces conduites CI 2 sont absentes.

C'est donc une attitude particulière à l'item S1 et non une attitude généralisée de doute puisqu'ils répondent de façon précise à l'item S2. Ces conduites CI 2 ne sont pas dues à une difficulté globale de compréhension des problèmes posés. Au contraire ces réponses particulières - refus de répondre sans essayer tout en invoquant dieu - ont une signification intrinsèque à l'item S1. Comparons les réponses FCP (M) et CI 2.

Le fait de retrouver encore à cette étape une certaine attachement aux indices figuratifs semble indiquer que c'est une étape importante au cours de l'élaboration de la notion d'invariance. En effet ce comportement rappelle les FCP (M) repérées chez les enfants de 7 - 8 ans. Tous songent à utiliser un mode intuitif plutôt qu'à raisonner, s'abstenant ainsi de faire l'effort de prise de conscience des dimensions en jeu. Cependant dans l'étape précédente FCP (M), les sujets étaient convaincus de leur réponse de C basé sur le critère perceptif et moral, à cette étape de CI 2 la solution subjective est remise en question et les sujets insistent pour la vérifier par la constatation: donc la conduite CI 2 est bien en progrès par rapport à FCM.

- Comparons les conduites CI 1 et CI 2 :

dans les conduites CI 1, les jugements corrects sont entrecoupés de réponses de NC et les sujets retiennent finalement ces dernières.

Dans les conduites CI 2, les réponses de CF sont spontanées et accompagnées d'un argument logique celui de l'identité. Les sujets demeurent hésitants sans jamais regresser à la conduite de non conservation comme dans les CI 1. Donc les conduites CI 2 apparaissent en progrès par rapport aux conduites CI 1.

* Les conduites CI 3.

D'emblée l'attachement aux indices figuratifs dimensionnels, s'articulent en mises en relation plus actives et plus mobiles, d'où les nombreuses réponses de CF. Cependant ces analyses ne suffisent pas à déterminer une invariance stable : les réponses CF restent entrecoupées de jugements NCF par une fixation momentanée sur une dimension prégnante. Ce raisonnement révèle une appréhension plus détaillée et mieux structurée que dans les conduites CI 1 et CI 2. Les conduites CI 3 peuvent être considérées comme typiquement intermédiaires.

- Comparons les conduites CI 2, CI 3 :
on observe un grand saut au niveau des conduites CI 3 :

dans les réponses CI 1 il y a bien apparition d'un conflit et début de mises en relations des différentes dimensions. Mais les sujets finissent par retenir des réponses non conservatoires.

Dans les réponses CI 2 : on constate un niveau de fluctuation mais le raisonnement est basé sur un critère intuitif plutôt que logique.

Dans les réponses CI 3 : le conflit est net, basé sur des fluctuations et les oscillations se font entre jugements de CF et de NCF.

La mise en relation des différentes dimensions est donc progressive : certains sujets sont fluctuants sans passer par les conduites CI 2 tant à l'item S1 qu'à l'item S2. D'autres présentent les conduites CI 2 à l'item S1 et pas à l'item S2. Donc les lignes d'évolution ne sont pas identiques pour tous nos sujets.

NCF --> CI 1 --> CI 3

L'énoncé de la relation entre les rapports en jeu est à peine hésitant en CI 1 où les réponses de NC sont nombreuses alors que les réponses de CF ne prédominent pas encore.

Ce n'est qu'à la conduite CI 3 que les réponses d'invariance prennent le dessus alternant avec celles de non conservation. Soulignons cependant que ni en CI 1 ni en CI 3 n'apparaît la tentative de solutionner le problème par un procédé perceptif comme en CI 2.

Les déductions sont logiques bien qu'elles ne soient pas encore élaborées de façon totales et stables, tant en CI 1 qu'en CI 2. Ce sont des ébauches de raisonnement opératoires. C'est l'incapacité d'intégration totale qui suscite une alternance de jugements corrects et de non conservation.

Donc de CI 1 à CI 3 sans passer par la conduite CI 2 : il apparaît une phase de réactions fluctuantes avec des coordinations dimensionnelles encore partielles et des débuts de mise en relation entre les étapes initiales et finales, nous pouvons en distinguer deux :

NCF --> CI 1 --> CI 2 --> CI 3

Les réponses ont pour preuve d'un début d'apparition de conflit : il y a une oscillation entre les réponses de conservation et de non conservation mais avec rechute à une solution unidimensionnelle.

- Dans les conduites CI 2 les sujets tentent de résoudre le conflit par une solution intuitive, celle de la vérification de la CF par la constatation, évitant ainsi de raisonner logiquement.

- Ce n'est qu'à l'étape suivante CI 3, que les mises en relation entre dimensions l'emportent sur les centrations privilégiées (comme en CI 1). Les indices figuratifs sont pris en considérations d'une manière analytique et les mises en relations entre les divers aspects du problème posé sont envisagées sur la base d'un raisonnement logique.

Ces résultats nous semble indiquer qu'un passage spontané par une phase d'attachement figuratif représente une étape importante tant pour parvenir à la non conservation franche (FCP - M) que pour cette étape ci de conservation intermédiaire de la transformation.

Puis les relations se complètent progressivement mais sans qu'une coordination d'ensemble soit encore possible.

b - Les conduites NC avec un argument de conservation aux contre suggestions, mais l'enfant ne change pas pour autant de jugement.

Ces sujets ne pouvant faire une synthèse de leurs jugements procèdent par juxtaposition : ils donnent successivement un argument de CF puis des réponses NCF, ce qui prouve bien que ces solutions ne sont pas confrontées dans la pensée des enfants d'où inaptitude à percevoir la contradiction.

Donc l'existence de ces conduites rejoint les observations de Piaget relatives aux arguments de réversibilité opératoire et renversabilité. Chez ces sujets l'anticipation du retour à la situation initiale est correcte (renversabilité admise) mais c'est la réversibilité rendant possible la reconstitution des opérations mentales et permettant de déceler les contradictions, qui semble ici pas encore atteinte. Il faudra attendre l'étape suivante des CF, pour que les sujets deviennent capables d'une vue d'ensemble des problèmes et faisant preuve de raisonnement opératoire.

* Comparisons ces conduites aux conduites NCF.

Dans les conduites NCF il n'est pas possible à aucun moment de mettre en relation des dimensions qui aient permis une réponse NC. C'est pourquoi la conduite NCF avec argument de conservation attribué à autrui, nous semble supérieure aux conduites NCF.

Les conduites CI et les conduites NCF avec argument de conservation sont toutes deux proches de la réversibilité opératoire, sans y atteindre, mais pour des raisons différentes :

- la juxtaposition, au lieu de la synthèse même les sujets à donner à la fois des réponses de NC tout en reconnaissant l'invariance à travers autrui. Ils n'hésitent pas entre jugement de CF et de NCF et le jugement d'invariance n'est pas remis en question par les réponses NCF,
- dans les réponses CI il y a bien fluctuation entre les conduites CF et NCF et les sujets hésitent à choisir l'un ou l'autre des jugements. Ils donnent des réponses d'invariance, mais des centrations momentanées sur une dimension dominante engendrent des conduites NCF finalement donc les réponses d'invariance des sujets ne sont pas stables contrairement à la conduite NC avec argument de conservation. Ainsi nous pouvons dire que cette dernière paraît être de niveau supérieur aux conduites CI.

c - Les CF et FCP (M) simultanément.

Ces sujets donnent spontanément des réponses FCP avec argument perceptif puis des réponses CF justifiées logiquement. Ces deux solutions apparaissent à leurs yeux comme aussi valable l'une que l'autre. Pour eux le problème de la conservation de l'égalité de substance, peut être résolu aussi bien avec une procédure intuitive que logique. Ils ont donc adopté une approche subjective alors qu'ils sont capables de solution logique. En effet ces sujets ont bien l'impression que l'approche perceptive même aussi bien que l'approche objective, à la solution exacte.

La conduite FCP accompagnée de celle de la conservation n'est pas est différente des réponses FCP qui évoluent vers les NCF à la contre-argumentation.

La conduite FCP --> NCF observée chez des sujets plus jeunes est une phase passagère d'attachement figuratif et ne donne pas lieu à une ligne d'évolution particulière. Nous pouvons dire que certains sujets abandonnent la phase FCP pour donner des réponses NCF puis CI et enfin CF.

D'autres semblent avoir plus de difficulté à abandonner cette phase. Nous la retrouvons alors présente, à côté des conduites CF.

d - Les conduites de CF.

Ce dernier type de conduite est caractérisé par l'affirmation immédiate de l'invariance. On retrouve chez ces sujets les principaux arguments de réversibilité, d'identité et de compensation qui font figure de critère d'un raisonnement opératoire sous jacent aux réponses de CF.

* Comparons les conduites CF et FCP --> NCF.

Les affirmations d'invariance de la conduite FCP ne répondent pas aux critères d'une vraie conservation: plusieurs aspects de ce type de conduite ont montré qu'il ne s'agit pas d'un raisonnement opératoire :

- tout d'abord disons que les sujets donnant des réponses FCP à l'item S1, présentent souvent des conduites de NC à l'item S2, alors qu'en général les résultats sont meilleurs à ce dernier item,

- ajoutons que l'on a observé la désintégration de ces jugements FCP et une prise en considération des indices figuratifs dimensionnelles, chez plus de sujets.

Donc nous souvenons que les conduites FCP --> NCF sont bien distinctes des conduites CF qui sont la manifestation d'un système de raisonnement opératoire.

L'événement de la conduite FCP n'est pas identique chez tous les sujets testés.

Nous avons observé chez certains une désintégration des jugements FCP, puis une prise en considération des indices figuraux dimensionnels (NCF).

Chez d'autres les conduites FCP semblent ne pas disparaître et coexistent avec les conduites CF.

Ainsi dans les conduites FCP --> NCF les critères principaux du raisonnement opératoire à savoir la compréhension de la réversibilité de la transformation effectuée et la coordination des dimensions ayant subi une transformation n'existent pas, alors qu'ils sont bien présents chez les sujets capables d'utiliser les deux procédures à la fois, perceptive et objective.

Les résultats exposés jusqu'ici permettent maintenant d'affirmer que les processus sous-jacents aux diverses conduites face aux substances sont bien de nature différente.

Chaque conduite est différente de part la nature du processus qui la sous-tend : l'hypothèse de la mise en œuvre de processus différents est donc vérifiée : la confirmation de cette hypothèse montre :

- d'une part, qu'il existe des décalages autres que les décalages horizontaux. Ce sont des décalages individuels précisément parce que, des conduites sous-tendues par des processus de nature différente, désignent finalement des niveaux opératoires bien distincts,
- d'autre part il nous semble justifier d'avancer que J. Lautrey, A. de Ribaupierre, et L. Rieben 1983 ont classé au sein d'un même niveau des conduites non équivalentes. En effet ils ont regroupé toutes les conduites 0 dans le niveau 00, toutes les conduites de NC dans le niveau 1 et toutes les conduites CI et CF dans le niveau 2.

ne telle classification ne tient compte que de la présence
de l'absence d'une dimension de transformation et néglige
le degré d'émergence de cette dimension. L'analyse des
conduites et des processus que nous avons effectué à petits
pas et de façon bien fouillée, croyons nous, montre bien
que ces auteurs ont classé dans un même niveau des conduites
qui manifestement devraient se hiérarchiser quant à la
force ou à l'efficacité de la mise en oeuvre de la dimension.

CONCLUSION.

Résumons les informations que nous a fourni l'étude des processus.

* Points communs au 2 items :

- tant à l'item S1 qu'à l'item S2 nous observons chez certains sujets une distinction en deux phases, ce sont les conduites NCG puis NCF. Cette différenciation en 2 étapes semblent être dûe chez nos sujets à une tendance générale à se centrer sur l'action exécutée plutôt que sur son résultats. C'est cette centration sur l'action qui donne lieu aux conduites NCG. Donc ce passage par la conduite NCG indique l'influence d'une attitude générale peu centrée sur les critères dimensionnels.
- Chez d'autres sujets les NCG sont absentes et les NCF apparaissent d'emblée. Le processus est donc beaucoup plus ramassé et l'accession à l'étape de la NCF plus rapide.
- Au niveau des conduites CI certains sujets présentent une évolution en deux phases : CI 1 puis CI 2, alors que d'autres manifestent directement la conduite CI 2.
- A la contre argumentation certains parviennent à partir des réponses CI 2, à dominer les problèmes par une mise en relation étant la plus correcte, alors que d'autres sujets manifestent leurs réponses CI 2.

* Relevons à présent quelques différences entre les items S1 et S2.

- Les conduites FCP (M) et CF + constatation et argument moral :

. à propos de l'item S1, intervient une approche subjective qui engendre les conduites FCP et CF + constatation avec argument moral;

. nous avons été frappés par l'incohérence de certains résultats tout à fait contrastés, tels que :

chez un même sujet CF logique à l'item S2 et FCP à l'item S2 ou encore CF logique à l'item S2 et CF/constatation + arg moral à l'item S1.

De tels résultats indiquent :

- . l'existence de différences intra-individuelles dans le fonctionnement cognitif

- . que les conduites FCP et CF + constatation et arg moral sont particulières à l'item S1 puisqu'elles sont absentes à l'item S2

- . que les CF / constatation + arg moral, ne sont pas la preuve d'une attitude de doute généralisée, ou d'un niveau opératoire précaire, puisque les sujets sont bien capables de donner des réponses CF justifiées logiquement à l'item S2.

Ces conduites témoignent plutôt d'une tendance à appréhender le problème de l'item S1 selon un mode intuitif plutôt que par raisonnement logique. En effet dans les conduites FCP(M) c'est l'inattention aux indices dimensionnels qui provoque des jugements de conservation non opératoire.

Dans les conduites CF/constatation + arg moral : les sujets optent d'abord pour une approche logique ce qui leur permet de donner des réponses CF exactes. Puis cette approche est déviée vers une appréhension de nature intuitive influencée par une pensée morale et religieuse.

- Ces conduites sont en un sens, perturbantes, pour l'élaboration de la notion d'invariance : les sujets semblent se heurter à des difficultés plus grandes à l'item S1. En effet il faut qu'ils dépassent les conduites FCP(M) pour parvenir aux conduites NCF, et les conduites CF + constatation et arg moral pour accéder à la conservation franche. D'ailleurs à l'item S2 qui échappent à tous ces détours, le temps d'accession à l'étape de la NCF et de la CF est abrégé.

- Si pour certains sujets la contre argumentation suffit à établir la CF à partir des conduites CI 2, par raisonnement logique, et sans aucun besoin de se référer à la manipulation ou d'invoquer Allah! pour d'autres l'appui de la constatation leur semblent absolument nécessaire pour affirmer sans hésitation l'invariance. Ces derniers ont adopté une autre approche qui s'ajoute à celle de la notion opératoire, si bien que pour eux le problème peut être aussi bien résolu par la constatation.

Ainsi donc, l'accèsion au concept de la conservation chez nos sujets subit diverses variations et se fait par des cheminements différents. En présentant les lignes d'évolution de l'élaboration de l'invariance des quantités de substance nous avons décrit les nombreuses séquences impliquées dans le déroulement des raisonnements. Le fonctionnement cognitif de nos sujets a donc manifesté ses particularités, prouvant que si certaines voies semblent constituer des passages généraux et présentent un statut de nécessité (les conduites NCF et CI), des détours divers sont possibles pour accéder finalement au même concept.

Ainsi la gènèse comprend des cheminements et des types de solution qui varient selon les sujets et selon les situations: donc la différenciation est tant inter qu'intra-individuelle.

Il s'agit à présent d'explicitier le jeu complexe des facteurs qui gènent ces différences cognitives.

CHAPITRE V

INTERPRETATION DES RESULTATS

ESSAI D'INTERPRETATION

Après avoir présenté une analyse qualitative des différences cognitives inter et intra-individuelles, relatifs à la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la quantité de substance, précisé la nature des processus sous jacents à chacune des conduites et établi différentes lignes d'évolution en mettant en évidence les caractéristiques de chacune d'elles, il convient maintenant de s'interroger sur la signification de ces données à l'égard de la théorie cognitive différentielle.

Notre problème est de tenter d'expliquer particulièrement les conduites NC - FCP (M) et CF + C / constatation (M) et les lignes d'évolution que nous avons exposé : ce sont les références théoriques de registre de fonctionnement, d'attitudes et de stratégies cognitives, qui vont nous permettre de comprendre le fonctionnement cognitif, dans notre optique.

- Registres de fonctionnement.

Cette notion dit Vermesch (1979) exprime l'idée que "l'individu peut mettre en jeu une pluralité de fonctionnements cognitifs différents".

* Nos sujets semblent préférer aborder les situations - problèmes d'une certaine manière et se situer ainsi dans un registre de prédilection : l'observation de conduites différentes à l'item S1 et S2, chez certains d'entre eux et les lignes d'évolution que nous avons décrites en témoignent.

* En effet un même sujet peut présenter une conduite FCP (M) à l'item S1 et CF logique à l'item S2, ou une conduite CF logique + C/constatation (M) à l'item S1 et CF logique à l'item S2 :

ces sujets abordent donc les deux problèmes pour selon des registres de fonctionnement différents :

À l'item S1, il semble qu'ils utilisent plutôt un registre référé à des acquis antérieurs, connaissances privées de leur fondement logique, immédiatement accessibles, constituant ainsi des modalités plus économiques. Chez ces sujets, ce registre est sollicité et utilisé à l'item S1, et non à l'item S2 où ils donnent des réponses justifiées logiquement: ils changent donc de registre de fonctionnement suivants les situations problèmes en jeu.

* D'autres enfants utilisent un même registre pour donner une solution aux deux items : c'est le registre de fonctionnement basé sur des critères logiques. Leurs réponses sont par exemple CF logique à S1 et à S2. Ils ne donnent à aucun moment des réponses FCP (M) ni des réponses CF logique + C/constatation (M).

Nous pouvons conclure que chez les sujets donnant ces dernières réponses un registre de fonctionnement plutôt subjectif est utilisé à certains problèmes pour des raisons tenant surtout à l'évolution cognitive de ces sujets et sans doute aussi à l'usage restreint ou particulier qui est fait du registre cognitif basé sur la logique.

Ils utilisent donc préférentiellement, à l'item S1, un registre auquel finalement ils ont plus l'habitude de se référer dans la vie réelle quotidienne.

* Certains semblent avoir la possibilité de fonctionner sur des registres différents au sein d'une même situation: ainsi les sujets qui, après avoir donné une réponse CF logique à l'item S1 propose une autre façon de résoudre le problème en se référant à la constatation.

* Ainsi si certains de nos sujets ont tendance à utiliser préférentiellement un processus pour fournir une réponse à un problème donné d'autres possèdent plusieurs processus pour le faire.

Ces derniers font appel à deux registres de fonctionnement dans la même situation (Ex : S1) : après s'être montrés capables d'utiliser un registre cognitif supérieur leur permettant de donner des réponses CF logique à l'item S1, ils tentent d'utiliser un autre registre, au fait déjà dépassé, lequel les pousse à retenir la solution par la constatation comme étant également valable.

* Finalement une première source de variation au niveau des registres de fonctionnement cognitif utilisés par nos enfants, est constituée par la pluralité des situations qui leur est offerte ce qui leur permet de se disperser et de se montrer hétérogène (Ex : CF logique à l'item S2 et FCP (M) à l'item S1).

* Une deuxième source de variation est à chercher dans le sujet lui même face à une même situation : il possède plusieurs processus pour fournir une réponse à un même problème (Ex : CF logique et C/constatation (M) à l'item S1).

- D'autre part des attitudes cognitives différentes caractérisent les sujets suivant qu'ils se réfèrent à tel ou tel registre de fonctionnement pour résoudre les problèmes posés.

En effet les sujets utilisant le registre cognitif supérieur ou de "formation" terme emprunté à Reuchlis (1979) ont tendance à appréhender les problèmes logiquement alors que d'autres au lieu de raisonner se fient plutôt à leur perception comme à un instrument de mesure. Il y a bien là des différences d'attitudes devant la logique : une tendance à se baser sur un mode d'appréhension analytique et logique une tendance à négliger les indices dimensionnels et à se baser sur des critères subjectifs. C'est cette dernière qui détermine les conduites FCP (M) et CF logique + C/constatation (M) : ces enfants vivent dans une atmosphère culturelle où les éléments logiques ne sont pas favorisés (peu d'incitations aux éléments métriques et quantitatifs). Ils manifestent alors des comportements habituels caractérisés par une attitude essentiellement intuitive ce qui les rend enclin à résoudre les problèmes expérimentaux de façon aussi globale et approximative qu'ils le feraient au cours de manipulations réelles qu'ils voient ou auxquelles ils prennent part aux côtés des adultes dans la vie quotidienne.

Donc, ici l'adulte constitue un exemple auquel va se heurter et s'identifier en partiel le processus de formation, chez le jeune enfant.

* Les progrès, dans ce cas, consistent en un changement de mode d'appréhension du problème : conversion d'une orientation subjective à une orientation logique puisque, le problème de la conservation est celui du conflit entre l'expérience immédiate où les données de la perception d'une part, et les opérations que l'enfant doit discerner et analyser afin de dépasser l'apparence.

Ici l'intelligence se caractérise donc par la capacité à élaborer et à transférer de nouveaux systèmes conceptuels et par la capacité à abandonner l'attitude subjective tôt acquise.

Il semble que certains sujets ont plus de mal à abandonner l'ancienne attitude qu'à apprendre une nouvelle : exemple les arguments perceptifs et moraux auxquels les sujets tiennent fortement dans les C/constatation (M) alors qu'ils sont capables de raisonnement logique, preuve faite, les réponses CF qu'ils proposent.

* Un autre facteur semble influencer l'attitude générale de certains enfants, face à l'item S1 : après avoir élaboré opératoirement la notion d'invariance, ces sujets manifestent une modification du raisonnement sous forme d'incertitude dans leur jugement de conservation justifiant leur conduite par des arguments d'ordre moral et religieux, tels : seul dieu sait! par le pouvoir de dieu le tout puissant!... Ils passent ainsi d'une attitude logique à une attitude subjective influencée fortement par un domaine particulier; c'est pensons nous, la confrontation avec la pensée morale et religieuse des adultes qui perturbent la certitude des convictions logiques atteintes par ces enfants de 8-9 ans.

Il semble que pour ces derniers la "logique de l'adulte" est un modèle qu'il faut imiter et respecter. Ce n'est que lorsqu'ils seront plus âgés, et confrontés à de nombreux conflits cognitifs qu'ils chercheront à perfectionner, à changer ou à dépasser cette attitude subjective.

Nous constatons encore une fois l'importance du rôle que joue la pensée de l'adulte sur l'orientation cognitive de base, c'est à dire sur les attitudes cognitives, et donc l'évolution des structures cognitives de l'enfant.

Rendons compte à présent du développement cognitif de nos sujets, en termes de stratégie :

nous avons remarqué des différences inter et intra-individuelles importantes au niveau des procédures employées par nos enfants, face à l'item S1 et à l'item S2. Ils mettent en oeuvre en général deux types de contrôle:

- un contrôle descendant : correspondant à un plan d'action constitué à partir de l'évocation et de l'application de schémas familiaux. Ici le raisonnement procède davantage d'une tentative de se conforter dans son choix que d'une analyse logique : (Ex : les conduites FCP (M) et les conduites CF logique + C/constatation (M)) donc ici les sujets utilisent plutôt technique économique.

- Un contrôle ascendant : correspondant à une recherche de significations à partir d'informations tirées des données de la situation. La planification en vient à guider le contrôle issu de donnée empirique et pratique. Ce transfert apparaît alors comme étant la source d'une généralisation des procédures.

Il permet une analyse exhaustive des indices dimensionnels, qui aboutit à la CF justifiée par des arguments logiques.

La mise en oeuvre de l'une ou l'autre de ces procédures s'effectue de façon spontanée et prévalente selon les sujets d'où les différentes lignes d'évolution des conduites que nous avons tracé.

1. Conduites 00 - FCG - NCG - FCP (M) - NCF - CI 1 - CI 2 - CF logique + C/constatation (M) - CF logique.

Il y a là un plan d'action basé sur des schémas familiaux.

Les deux autres lignes d'évolution :

conduites 00 - FCG - NCG - NCF - CI, CI 2 - CF

et 00 - FCG - NCG - CI - CF

Ici le plan d'action utilise un contrôle ascendant.

Il intervient sans doute, à ce propos, des différences inter-individuelles de familiarité devant tel ou tel contrôle: il semble que certains sujets ont davantage l'habitude de référer au contrôle ascendant (indices dimensionnels) alors que d'autres sont enclin à utiliser le contrôle descendant (schémas familiaux) c'est à dire des procédures plus économiques.

Remarquons cependant que si un contrôle est utilisé de façon préférentiel cela ne signifie pas que les sujets ne soient pas capables de comprendre l'autre. En effet au contact de la contre argumentation certains sujets utilisant un contrôle descendant, mettent en oeuvre finalement un contrôle ascendant Ex : FCP (M) à S1 -- > contre argumentation --> NCF. ou vis versa : certains sujets ayant utilisé un contrôle ascendant, finissent par préférer l'autre contrôle descendant Ex : CF logique puis C/constatation (M).

Disons encore un mot au sujet de ces deux contrôles: il semble sensibles à la diversité des situations. Ainsi un même sujet peut faire preuve d'un contrôle ascendant à l'item S2 et descendant à l'item S1 Ex : FCP (M) à l'item S1 et CF logique à l'item S2.

* Dans le contrôle descendant les stratégies utilisées par des enfants peuvent être qualifiées de globales, alors qu'elles sont analytiques dans le contrôle ascendant. Ces stratégies caractérisent, alors l'allure générale de l'activité.

Précisons que dans les stratégies globales le stimulus multi-dimensionnel est caractérisé par un tout et les comparaisons entre stimuli sont fondées sur des impressions d'ensemble (Ex : les conduites FCP (M) - NCG).

Dans les stratégies analytiques le stimulus est dissocié par élément et les comparaisons se font par des analyses d'élément à élément : Ex les conduites NCF - CI.

* Lorsqu'il s'agit de développement intellectuel, le sujet passe par un mode de fonctionnement relativement global à un mode de fonctionnement plutôt analytique. Ces changements peuvent être décrits en terme de passage de stratégies globales à des stratégies analytiques. Ces stratégies d'approche varient en fonction de la phase de développement atteinte par le sujet : les plus jeunes en général utilisent le plus souvent des stratégies globales. Or chez nos sujets, nous observons à tout âge de 5 à 11 ans, une forte variabilité tant inter qu'intra-individuelle au niveau de l'utilisation de ces stratégies.

En effet certains utilisent préférentiellement et à tout âge des stratégies globales engendrant conduites telles: FCP (M) - NCG - CF + C/constatation (M).

D'autres utilisent des stratégies plutôt analytiques et donnent des réponses NCF, CI puis CF logique sans présenter les conduites NCG, FCP (M) et CF logique + C/constatation (M).

* Ces stratégies varient aussi bien chez un même sujet:

- ainsi un sujet ayant utilisé des stratégies globales et ayant présenté des conduites NCG ou FCP (M) au contact de la contre argumentation des réponses NCF; ce sujet réussit donc à passer d'une stratégie globale à une stratégie analytique et ce, dans une même situation (item S1)

- un même sujet peut utiliser soit des stratégies globales soit des stratégies analytiques en fonction des situations: ainsi item S1 : stratégies globales d'où les conduites FCP (M) NCG ou C/constatation (M) et item S2 : stratégies analytiques d'où les conduites CF logique, NCF : la variabilité est ici intra-individuelle - inter-situations.

Ajoutons en ce qui concerne ces deux sortes de stratégies, que pour résoudre les problèmes de la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la quantité de substance la stratégie analytique semble plus appropriée : en effet, elle pousse les sujets à un raisonnement logique, alors que la stratégie globale en gêne l'exécution.

Cette utilisation d'un mode de traitement plutôt global ou analytique nous conduit à faire quelques remarques sur la notion de dépendance - indépendance à l'égard du champ introduite par Pascual Leone 1976.

Nous pensons que la variabilité intra-individuelle observée lors de l'expérimentation sur la conservation de substance pourrait être l'expérience de fonctionnement en rapport avec le style cognitif dépendance - indépendance du champ.

Ce dernier, permettrait de distinguer les sujets selon qu'ils utilisent plutôt des stratégies globales, ils se situeraient du côté du pôle dépendance du champ (DC) ou plutôt des stratégies analytiques, ils se situeraient alors vers le pôle indépendance du champ (IC). Des recherches peuvent vérifier l'hypothèse selon laquelle les DC réussiraient moins bien que les IC lorsqu'il faut déstructurer et restructurer des représentations, au plan de la résolution des problèmes (Ex : les conservations).

Les IC, à l'aide de références internes structurant ou restructurant le champ si cela est nécessaire, d'où les variations de situation pour des tâches cognitives relativement voisines sont moins perturbatrices pour eux. Alors que pour les DC les variations sur des tâches relativement voisines où il faut déstructurer et restructurer, sont importantes, puisqu'ils sont soumis aux variations éventuelles du champ externe : on peut donc supposer que chez les DC, les situations ou les aspects figuratifs sont perturbateurs sont moins réussies que celles où ils sont neutres : donc ces sujets risquent de se montrer plus hétérogènes en fonction des situations et d'avoir plus de difficultés que les IC, particulièrement dans les épreuves de conservation.

Conclusion.

L'attention que nous avons porté au fonctionnement cognitif de nos sujets dans les épreuves de conservation de substance ont révélé et précisé certaines données :

- au niveau le plus général les résultats indiquent que les processus qui engendrent les changements sont lents et graduels : les sujets rencontrent des conflits qu'ils surmontent progressivement
- à tous les âges de développement un palier empirique semble jouer un rôle central et constituer un point de passage obligatoire
- l'obstacle le plus important que semble rencontrer nos sujets n'est pas tant l'acquisition de stratégies nouvelles que la capacité d'abandonner certaines procédures déjà établies et moins appropriées
- le choix préférentiel d'un sujet pour un registre de fonctionnement.

Une attitude ou une stratégie cognitive dépend de plusieurs facteurs :

- de l'organisation et l'évolution cognitive du sujet
- de certains facteurs de milieu (particulièrement éducatif et culturel)
- de la variété des situations - problèmes.

Nos résultats sont, croyons nous, suffisants pour montrer la fécondité de cette méthode, laquelle nous a apporté des informations intéressantes concernant la variabilité inter et intra-individuelle au niveau du fonctionnement cognitif.

Nous ne nions pas l'existence d'un certain synchronisme mais ce que nous avons cherché à apprécier c'est l'importance des facteurs qui perturbent ce synchronisme. Or l'approche génétique différentielle nous a permis de constater que ces facteurs sont loin d'être négligeables et qu'il est possible de leur attribuer un sens dans les termes de la théorie opératoire différentielle.

CONCLUSIONS

CONCLUSIONS.

Rappelons tout d'abord l'objectif poursuivi tout au long de cette recherche : mettre en évidence la variabilité des conduites et des processus mis en oeuvre par nos sujets, en admettant qu'il existe une pluralité de développement.

Nous avons été conduits tour à tour à analyser les conduites diverses et les arguments donnés par nos sujets pour justifier leurs réponses, à repérer les différences cognitives inter et intra-individuelles, enfin à éprouver l'hypothèse concernant la nature différente des processus sous jacents aux conduites observées.

L'aspect le plus frappant de nos résultats est sans doute l'extrême diversité des conduites présentées par nos sujets. Si nous avons observé des conduites identiques à celles que nous connaissions (Ex : NCF - CI - CF/logique), d'autres par contre sont bien particuliers (Ex : NCG FCP (M) - CF/logique + C/constatation + arg.moral).

Il n'était évidemment pas question de définir autant de classes de conduites que de sujets : nous avons tenté de décrire et de caractériser précisément chaque conduite afin de pouvoir y mettre un peu d'ordre puis nous avons entrepris une double approche : l'une basée sur une analyse des réussites et des échecs, l'autre sur une analyse qualitative des niveaux de conduite.

Dégageons les faits essentiels de ces deux analyses :

- celle des réussites et des échecs a montré qu'il y a bien une progression en général des réussites avec l'âge aux deux items, mais que ce facteur génétique ne suffit pas à expliquer toutes les variations observées. La forte dispersion des âges de réussite que nous avons mis en évidence démontre nettement que la variabilité inter-individuelle concernant les performances est plus forte que la variabilité génétique.

- l'analyse qualitative des niveaux de conduite en termes d'absence ou de présence d'une dimension de transformation a permis également de faire ressortir un phénomène général identique d'évolution génétique : aussi aux âges extrêmes les niveaux de conduite sont bien différenciés alors qu'aux âges intermédiaires les dispersions des niveaux sont fortes ce qui indique bien une importante variabilité inter-individuelle.

Quelques réflexions critiques s'imposent quant aux répercussions de la très grande variabilité inter-individuelle que nous avons observé :

- la forte dispersion aussi bien des performances que des niveaux de conduite indique un manque de sensibilité génétique des épreuves utilisées;
- c'est pourquoi il nous semble problématique de caractériser le développement opératoire des sujets testés avec des épreuves piagésiennes, en termes de retard ou d'avance du fait de la variabilité inter-individuelle;
- la référence à la théorie piagésienne est intéressante pour poser de grands jalons le long du développement et pour définir de très nets retards ou avances.

Ces informations présentent un intérêt pratique puisqu'elles sont indispensables à l'utilisation des épreuves opératoires dans le cadre de l'examen psychologique, dans le but d'affiner l'analyse qualitative des conduites nous avons présente une étude des arguments. A ce niveau trois types de résultats nous ont surpris :

- la quasi inexistence de l'argument de compensation alors que Piaget semble en privilégier le rôle;
- la présence de sujets non conservants néanmoins capables de donner des arguments de conservation;
- le grand nombre d'enfants justifiant leurs réponses d'invariance par un argument perceptif soutenu par un autre argument moral.

Un autre aspect important de nos résultats est la forte variabilité intra-individuelle que nous avons réussi à mettre en évidence à partir de l'étude de l'homogénéité des performances et des niveaux de conduite.

Nous avons montré que le regroupement des performances et des niveaux pouvait être différent chez un même sujet.

Autrement dit un même sujet ne fonctionne pas de façon identique à l'item S1 et à l'item S2. Ainsi, il peut échouer à S1 et réussir à S2 ou vis versa, ou bien encore se classer à un niveau à S1 et à un autre à S2.

Compte tenu de cette forte variabilité intra-individuelle repérée chez nos sujets, nous pouvons dire que :

- les différences cognitives intra-individuelles ont été souvent attribuées trop vite à des dysharmonies ou anomalies du développement (Ex : Gibello 1970, 1976);
- déterminer le niveau opératoire d'un enfant sur la base d'une seule épreuve est risqué du fait de la variabilité intra-individuelle;
- il n'est pas possible à partir des résultats à une seule épreuve de généraliser au domaine dont elle fait partie;
- finalement c'est l'évaluation globale du niveau cognitif de l'enfant en terme de stade qui se trouve ainsi limitée.

Cette hétérogénéité soulève aussi des problèmes d'ordre théorique : en effet elle pose les questions de l'articulation entre les aspects figuratifs et opératifs de la connaissance, et celle des décalages, questions auxquelles notre travail apporte des éléments de réponse.

La théorie de Piaget prévoit certes que les facteurs figuratifs puissent constituer un obstacle ou une facilitation pour l'activité structurante du sujet.

Elle attribue donc aux aspects figuratifs un rôle univoque. Le plus souvent de résistance. Or tout se passe, chez nos sujets, comme si une même situation est source de difficulté pour certains alors qu'elle est facilitante pour d'autres. De tels résultats ne sont pas compatibles avec l'hypothèse piagétienne de subordination des aspects figuratifs et nous conduisent à proposer l'idée selon laquelle les processus d'équilibration reposent sur les interactions entre les deux sources de la connaissance.

Les différences inter-individuelles pourraient alors être expliquées par la forme particulière que peut rendre l'interaction entre les aspects figuratifs et opératifs chez des individus différents et dans des cultures différentes.

Ces résistances des décalages horizontaux, décalages de même sens pour tous les sujets. Longeot (1978) les appelle aussi décalages collectifs. Il en distingue deux sortes :

- les décalages collectifs homogènes : de même sens et d'intensité similaire pour tous les sujets qui se trouvent aussi classés dans le même ordre dans les deux items comparés;
- et les décalages collectifs hétérogènes : de même sens et d'intensité variable pour tous les sujets. Une épreuve s'avère plus difficile qu'une autre mais l'écart entre les deux épreuves est plus marqué pour certains sujets.

Ces types de décalages sont compatibles avec l'hypothèse d'un développement synchrone.

Nous avons repéré des décalages similaires dans les conduites de nos sujets. Mais nous avons également observé des décalages dits individuels, précisément parce qu'ils ne sont pas de même sens pour tous les sujets : ainsi un sujet A est en avance à l'item S1 par rapport à l'item S2 alors que l'on peut observer l'inverse pour un sujet B. Ceci implique que tous les sujets n'abordent pas le même problème de la même façon et donc que le développement peut prendre des formes différentes chez des enfants différents. Ces décalages individuels s'ils sont susceptibles de mettre en question l'uni-dimensionnalité du modèle piagétien du développement, sont par contre compatibles avec notre hypothèse, celle d'un modèle pluriel du fonctionnement cognitif.

D'autre part l'existence de tels décalages laisse supposer la mise en oeuvre de processus de nature différente.

Nous avons voulu le vérifier en tenant compte particulièrement des conduites des sujets ayant obtenu des performances ou des niveaux différents aux deux items.

Nous avons réussi à cerner la nature différente des processus mis en jeu par nos sujets, en comparant les conduites entre elles et en montrant que chacune d'elle est basée sur des critères qui lui sont propres.

A cet égard trois conclusions semblent s'imposer :

- des réponses identiques peuvent être sous tendues par des processus de raisonnement de nature différentes : Ex les conduites FCP(M) et CF : réponses identiques mais processus sous jacents basés sur des critères différentes: subjectifs en FCP(M) et logique en CF;
- un même sujet peut mettre en oeuvre plusieurs processus dans une même situation (Ex dans les conduites CI, ou encore CF logique + C/constatation + arg moral);
- un même sujet peut se référer à deux processus différents d'un item à un autre (Ex FCP(M) à S1 et CF logique à S2 ou encore CF logique à S2 et CF logique + C/constatation + arg moral à S1).

Signalons enfin que les lignes d'évolution des conduites de nos sujets montrent que la génèse comprend des phases identiques à celles observées chez Piaget (Ex NCF - CI - CF) mais aussi des solutions et des cheminements particuliers (Ex NCG - FCP(M) - NCF - CI 1 - CI2 - CF logique + C/constatation (M) - CF/logique). C'est pourquoi nous pouvons dire, qu'ils interviennent non seulement des mécanismes généraux régulateurs mais aussi des processus de rééquilibration mis en jeu par chaque individu de façon spécifique.

- En suivant les cheminements et les hésitations des sujets aux prises avec des situations problèmes nous avons constaté qu'il s'agisse d'attitudes cognitives ou des options des stratégies, que nos sujets se différencient en les utilisant de façon préférentielle, cela montre l'importance des valeurs de référence et des caractéristiques individuelles.

En effet c'est par ces facteurs que finalement le sujet est amené à une diversification de ces capacités cognitives pour mieux individuer son fonctionnement mental.

A l'issue de notre enquête, l'hypothèse de la variabilité des conduites et des processus cognitifs dans laquelle s'inscrivait notre étude, est bien vérifiée.

Les analyses, que nous avons effectuées, ont fourni, croyons nous, des résultats intéressants qui éclairent la pluralité du fonctionnement cognitif de nos sujets, lors de la résolution des problèmes de la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la quantité de substance.

Dans l'avenir immédiat les résultats que nous avons obtenu peuvent être élargis à une série d'autres épreuves et mis en relations avec d'autres variables (milieu socio-économique, réussite scolaire, dépendance - indépendance du champ). On pourrait aussi chercher à décrire des types de fonctionnement différentes. Pour cela une étude longitudinale serait nécessaire puisque pour parler de type de fonctionnement, ces derniers devraient présenter une certaine stabilité avec l'âge. Il faudrait encore en étudier l'impact dans la compréhension des problèmes d'apprentissage scolaire.

Au moment où nos sociétés en mutation s'interrogent sur l'efficacité de leurs systèmes d'éducation et de formation, répondre positivement à la question de la tolérance à la différence, est important. En effet la prise en compte des différences est une condition de toute transformation de l'appareil éducatif qui viserait à favoriser le développement cognitif du plus grand nombre d'individus.

SOMMAIRE

Introduction. Pages

lère Partie.

Chapitre I : Position du problème et références théoriques.

A - Position du problème.....	5
B - Choix du cadre conceptuel.	7
1 - Le problème des décalages.	9
2 - Le problème des arguments.	10
3 - Caractéristiques de ce modèle d'approche.....	12
a - Catégorisation des conduites.	
b - Description des différents modes d'analyse des résultats.	
c - L'analyse des processus.	
C - Bilan bibliographique.	16
1 - Les différentes inter-individuelles de sensibilité au contenu.	
2 - Les différences inter-individuelles dans la formalisation réalisation : notion de registre cognitif.....	19
3 - Les différences inter-individuelles et dépendance - indépendance à l'égard du champ.....	23
4 - Les différences inter-individuelles et les stratégies.	
D - Explication des termes clés et hypothèses de travail.....	27
1 - Explication des termes clés.....	30
a - Procédures, comportements, conduites.	
b - Registre de fonctionnement, attitudes et stratégies cognitives.	
c - Notion de variabilité intra-individuelle.	
2 - Hypothèses de travail.	37

2ème partie.

Chapitre II : présentation d'une expérience sur la conservation de l'égalité et de l'inégalité de la conservation de la quantité de substance.

A - Description de l'expérience.....	43
1 - Matériel utilisé.	
2 - Procédure.	
3 - Arguments de conservation	
B - Conditions d'interrogation.	48
C - Problèmes méthodologiques.	50

Chapitre III : Analyse des résultats : 1ère étape.

A - Présentation des différentes conduites repérées aux items S1 et S2.	54
B - Etude des conduites.	69
1 - Répartition des conduites par âge et par item.	70
2 - Analyse de cette répartition.....	76
C - Analyse des réussites et des échecs.	81
1 - Les fréquences de réussites.	
2 - Dispersion des performances à l'item S1 et S2.	
3 - Etude des % de réussite.	
D - Etude qualitative.	92
1 - Système de classification des conduites en termes de présence ou d'absence d'une dimension de transformation.	
2 - Répartition des conduites à l'intérieur des niveaux C0 - 1 et 2.	
a - Item S1.	
b - Item S2.	
3 - Analyse de cette répartition.	

Chapitre IV : 2ème étape de l'analyse des résultats.

A - Les variations intra-individuelles.....	106
1 - Au niveau des réussites et des échecs.	

a -	Fréquence des patterns assymétriques.	
b -	Les % des patterns assymétriques.	
c -	La courbe d'évolution.	
d -	Patterns dont la fréquence est significative.	
2 -	L'ampleur des niveaux assymétriques.	
a -	Fréquence des niveaux assymétriques.	
b -	Les % des niveaux assymétriques.	
c -	Evolution des niveaux assymétriques par âge.	
d -	Patterns de niveaux dont la fréquence est significative.	
B -	L'étude des arguments.	117
1 -	Liste des arguments de conservation.	
2 -	Répartition des arguments à l'item S1 et S2.	
3 -	Fréquence des arguments item S1 et S2.	
Conclusions.		155
 Bibliographie.		

Ajuriaguerra (J), de Tissot (R).

Application clinique de la psychologie génétique en psychologie et épistémologie génétique. Thèmes piagétiens.
Dunod 1966, 333-338.

Bajard (J).

Dépendance indépendance à l'égard du champ et pensée opératoire chez les filles et les garçons.
L'année psychologique 1984, 45, 185-187.

Beaudichon (J), Bideaud (J).

De l'utilité des notions d'égoцентisme, de décentration et de prise de rôle.
L'année psychologique 1979, 79, 589-622.

Bideaud (J).

Etude génétique de la quantification en situation d'emboitements concrets.
Enfance 1979, 2, 133-148.

Bovet (M), Baranzini (C), Dami (C), Similair (H).

Prénotions physiques chez l'enfant.
Archives de psychologie 1975, 169, 47-81.

Carbonnel (S).

Classes collectives et classes logiques dans la pensée naturelle.
Archives de psychologie, 46, 1-19.

Gibello (B).

Inadaptation et dysharmonie cognitive.
Perspectives 1970, 4, 27-28.

Gibello (B).

Etude différentielle de l'élaboration de la pensée, logique dans une population d'adolescents inadaptés sociaux et notion de dysharmonie.

Psychologie française, 1976, 21, 191-204.

Gillieron (C).

Réflexions sur le problème des décalages, à propos de l'article de Montagero.

Archives de psychologie 1980, 187, 283-302.

Gréco (P).

Comment ça marche? réflexions préliminaires à quelques questions de méthode et aux problèmes dits "fonctionnels".

Bulletin de psychologie, 1980, 345, 633-636.

Huteau (M).

Style cognitif et pensée opératoire.

Bulletin de psychologie 1980, 33, 668-674(b).

Huteau (M)

Dépendance et indépendance à l'égard du champ et développement de la pensée opératoire.

Archives de psychologie 1980, 184, 1-40 (a).

Huteau (M), Rajchenbach (F).

Hétérogénéité du niveau de développement opératoire et dépendance indépendance à l'égard du champ.

Enfance 1978, 45, 185-189.

Inhelder (B), Piaget (J)

La genèse des structures logiques élémentaires.

Neuchâtel et Paris, Delachaux et Niestlé 1959, 296 p.

Inhelder (B).

Communication sur l'introduction à l'étude des stratégies.

Actes du XXI^e Congrès International de psychologie, 1978.

Lautre

L'équilibre intra-individuelle à guider la coordination
actionnelle.

Psychologie française 1981, 26, 259-272.

Lautre (J).

La variabilité intra-individuelle du niveau du développement
opératoire et ses implications théoriques.

Bulletin de psychologie 1980, 345, 685-690.

Lautre (J), Ribaupierre (A), De Rieben (L).

Le développement opératoire peut-il prendre des formes
différentes chez des enfants différents.

Journal de psychologie 1981, 4, 421-443.

Lautre (J), De Ribaupierre (A), Rieben (L).

Quelques problèmes méthodologiques posés par l'analyse
de la forme du développement cognitif.

Psychologie et pédagogie 1983, 13, 53-64.

Longeot (F).

Psychologie différentielle et théorie opératoire de
l'intelligence.

Dunod 1969.

Longeot (F).

Les stades opératoires de Piaget et les facteurs de
l'intelligence.

Presses universitaires de Grenoble 1978.

Longeot (F), Fuzelier (B), Roulin (J.L), Zarpas (A).

La sensibilité du fonctionnement de la pensée à la
signification des contenus, considérée comme un style
cognitif.

L'année psychologique 1982, 82, 337-352.

Mounoud (P).

Les révolutions psychologiques de l'enfant.
Archives de psychologie 1976, 171, 103-104.

Nassefat (M).

Etude quantitative sur l'évolution des opérations intellectuelles.
Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1963, 229p.

Ohlmann (K).

Recherche sur les styles cognitifs. In problèmes de psychologie cognitive. Rapport psychologique du C.N.R.S. Laboratoire de psychologie expérimentale 1975.

Ohlmann (T), Carbonnel (S).

Dépendance, indépendance à l'égard du champ et activités classifications sur objets significatifs.
In La pensée naturelle, Roven P4F 1983.

Ohlmann (T), Verjat (I).

Variabilité intra-individuelle des activités opératoires et dépendance, indépendance à l'égard du champ.
L'année psychologique 1982, 82, 131-154.

Piaget (J).

L'équilibration des structures cognitives.
PUF 1975.

Piaget (J).

Le problème des stades en psychologie de l'enfant symposium de l'association de psychologie française de langue française.
Genève 1955, 33-42.

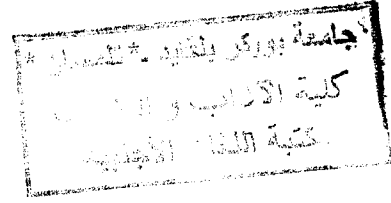
Piaget (J), Inhelder (B).

Le développement des quantités chez l'enfant.
Neuchâtel, Delachaux et Niestlé 1962, 344 p.

Sam thong.

Stades et concept de stade dans le développement de l'enfant
dans la psychologie contemporaine.

Paris, librairies philosophiques J. Vrin 1976.



Piaget (J), Inhelder (B).

Les opérations intellectuelles et leur développement.
In P.Fraïse, J.Piaget, traité de psychologie expérimentale
t.7 - Paris PUF, 1963, 109-153.

Reuchlin (M).

Processus vicariants et différences individuelles.
Journal de psychologie 1978, 2, 133-145.

Reuchlin (M).

L'intelligence : conception génétique opératoire et
conception factorielle.
Revue suisse de psychologie pure et appliquée 1964, 23,
113-134.

Reuchlin (M).

Formalisation et réalisation dans la pensée naturelle.
Une hypothèse.
Journal de psychologie, 4, 389-408.

Rieben (L), Ribaupierre (A), Schmid Kitsihis (E).

Du sujet épistémique au sujet clinique.
Archives de psychologie 1976, 171, 145-156.

Rieben (L), Ribaupierre (A).

Aspects différentiels du fonctionnement cognitif :
procédures, décalages et dysharmonies.
Archives de psychologie 51, 9-16.

Rieben (L), Ribaupierre (A), Lautrey (J).

Le développement opératoire de l'enfant entre 6 et 12 ans.
Elaboration d'un instrument d'évaluation.
Paris éditions du C.N.R.S. 1983.

Schnid - Titsikis.

Théorie et clinique du fonctionnement mental.
Editions Mardaga - Bruxelles, 1986.