

CENTRE TECHNIQUE NATIONAL
D'ETUDES ET DE RECHERCHES SUR LES HANDICAPS ET LES INADAPTATIONS
2, rue Auguste-Comte 92173 VANVES

*pour une
meilleure intégration
scolaire des enfants IMC :*

*l'importance des premiers
apprentissages en mathématiques*

F. DE BARBOT
C. MELJAC
D. TRUSCELLI
M. HENRI - AMAR

Recherche financée par
la Mission Interministérielle Recherche Expérimentation (MIRE)
dans le cadre du programme " Prévention des Handicaps" (1985)

Vient de paraître :

- ◆ **LA CLASSIFICATION INTERNATIONALE DES HANDICAPS**
Déficiences - Incapacités - Désavantages
Un manuel de classification des conséquences des maladies

OMS/INSERM
- ◆ **PROGRAMME D'INSERTION SOCIALE ET PROFESSIONNELLE
EN MILIEU AGRICOLE ET RURAL DES PERSONNES HANDICAPEES**
Essai d'évaluation

Catherine BARRAL-REINER, Annick BOUNOT, Jean-Philippe MARTY
- ◆ **APPARTEMENTS THERAPEUTIQUES**
Essai d'évaluation

Jésus SANCHEZ - Fondation de France
- ◆ **LA DEFENSE DE L'ENFANT EN JUSTICE**

Marcelle BONGRAIN, Philippe CHAILLOUX, Claire DAVIDSON,
Claire NEIRINCK

Fondation de France
- ◆ **L'ACCESSIBILITE**
Support concret et symbolique de l'intégration
Apports et Développement

Jésus SANCHEZ
- ◆ **L'AIDE SOCIALE A L'ENFANCE**
Stratégies et redéploiement

Francine FENET
- ◆ **LA CLASSIFICATION INTERNATIONALE DES HANDICAPS :
DU CONCEPT A L'APPLICATION**
Actes du Colloque CTNERHI 28-29 novembre 1988
Institution Nationale des Invalides, PARIS

Ont collaboré à ce travail

Françoise de Barbot.

Psychologue. Service de Rééducation
Neurologique Infantile de l'Hôpital de Bicêtre

Jean Bergès

Psychiatre - Psychanalyste. Chargé de la Section de
Bio Psycho Pathologie de l'Enfant
Centre Henri Rousselle - Hôpital Spécialisé Ste Anne

Marika Bounes

Psychologue. Section de Bio Psycho Pathologie de l'Enfant

Marie-Alice Du Pasquier

Psychologue. Section de Bio Psycho Pathologie de l'Enfant

Michel Henry-Amar

Epidemiologiste. Département de Statistiques Médicales.
Institut Gustave Roussy - Villejuif

Gérard Lebugle

Psychologue. Section de Bio Psycho Pathologie de l'Enfant

Claire Meljac

Psychologue. Section de Bio Psycho Pathologie de l'Enfant

Daniele Truscelli

Neuro - pédiatre. Chargée du Service de Rééducation
Neurologique Infantile de l'Hôpital de Bicêtre

Roger Waiche

Psychologue. Section de Bio Psycho Pathologie de l'Enfant

et

Jérôme Andral. Interne de Médecine
générale. Hôpital de Bicêtre

Doïna Lescu. Externe Hôpital de
Bicêtre

Nous remercions le Professeur André Bullinger de l'Université de Genève pour l'aide précieuse qu'il nous a apportée.

TABLE DES MATIERES

En guise d'introduction...	1
----------------------------	-------	---

1ère PARTIE : ETAT DE LA QUESTION

1- Historique de la notion d'I.M.C.	.....	3
2- Evaluation des aptitudes intellectuelles des I.M.C.	.....	13
3- L'intégration scolaire et son histoire.	.....	20
4- Développement des notions logico-mathématiques et problème de la construction du nombre.	.....	30
5- Délimitation de la recherche Hypothèses de départ et méthodologie d'ensemble.	.....	41

IIème PARTIE : INTEGRATION SCOLAIRE DE 153 ENFANTS IMC (ETUDE SUR DOSSIER)

1- Méthodologie.	.....	47
2- Description des sujets.	.....	55
3- Liaisons entre les variables.		
3.1. Handicap moteur et handicap fonctionnel.	.....	74
3.2. Retard scolaire.	.....	76
3.3. Orientation scolaire.	.....	91
3.4. Troubles du calcul et aptitudes intellectuelles	.....	104
4- Conclusions	.....	106

IIIème PARTIE : OBSERVATION DETAILLEE DE 14 ENFANTS.

1- Présentation des sujets et methodologie générale	..... 110
2- Methodologie	
2.1. Examen de l'oculo-motricité	..... 114
2.2. Examen de l'écriture	..... 118
2.3. Examen logico-mathématique	..... 121
2.4. Rorschach	..... 140
3- Résultats	
3.1. Oculo-motricité	..... 141
3.2. Graphisme.	..... 146
3.3. Aspects logico-mathématique.	..... 158
3.4. Rorschach.	..... 185
3.5. Le handicap, l'enfant et sa famille	..... 192
4- Organisations individuelles et trajets personnels	..... 195
5- Résumé et Conclusions	..... 202

<u>IVème PARTIE</u> : APERCUS SUR UN ESSAI DE REEDUCATION LOGICO-MATHEMATIQUE. 206
--	-----------

CONCLUSIONS GENERALES: POUR UNE MEILLEURE INTEGRATION SCOLAIRE DES ENFANTS I.M.C : MODE D'EMPLOI 219
--	-----------

BIBLIOGRAPHIE 227
---------------	-----------

ANNEXES

EN GUISE D'INTRODUCTION

Le rapport que nous présentons s'articule autour du thème de l'intégration scolaire des enfants I.M.C.

C'est donc, à première vue, d'une problématique sociale qu'il s'agit.

Nos opinions en ce domaine, notre méthodologie, et peut-être aussi le hasard de rencontres, ont fait éclater ce cadre, dans lequel se rangent la plupart des études publiées sur la question.

Notre travail abordera donc des points de vue, de prime abord, très différents : de l'historique de la notion d'Infirmes Moteurs Cérébraux aux problèmes de la construction du nombre, de l'oculo-motricité ou vécu du handicap, etc...

Le devenir d'une cohorte d'enfants I.M.C. sera reconstitué et un échantillon réduit de sujets sera examiné dans le détail, parfois pointilleux, de ses démarches opératoires.

L'articulation de nos hypothèses et celle des résultats devrait cependant faire apparaître la logique de notre démarche.

1^{ère} PARTIE

ETAT DE LA QUESTION

ET

HYPOTHESES DE TRAVAIL

HISTORIQUE DE LA NOTION D'INFIRMITE MOTRICE CEREBRALE

1- De "l'asphyxia neo-natorum" à la notion "d'Encéphalopathie Infantile" ou "Du poumon au cerveau" :

Les risques que court tout enfant à la naissance sont connus depuis longtemps. Sans aller plus loin que le Moyen-Age, on signalait déjà à cette époque que l'enfant était exposé à l'étouffement ; cette notion a été reprise par REGNIER qui, vers 1789, parlait d'asphyxie, sans en envisager des séquelles possibles. C'est à partir de 1826 que DUGES évoque le risque ultérieur d'idiotie et d'hémiplégie. Puis BILLARD et CRUVEILHIER (1) rapportent cette "asphyxie neo-natorum" à une apoplexie cérébrale, de cause mécanique.

L'œuvre originale de LITTLE (2) prend place entre 1843 et 1862. Le titre d'un de ses livres souligne bien l'importance de son travail sur le rôle des mauvais échanges placentaires et leur relation avec des séquelles "on the influence of abnormal parturition, difficult labours, premature birth and asphyxia neo-natorum on the physical and mental condition of child especially in relation to deformities"

Son étude est originale car il existe alors un débat sur les causes et les devenir des hémorragies cérébrales. Paul BERT défend la thèse du rôle de la stase veineuse et de la rupture des capillaires, s'éloignant lui aussi des causes mécaniques trop souvent retenues au détriment d'une étude d'une étiologie vasculaire. Quant au devenir, certains médecins estiment qu'après hémorragie cérébrale il y a soit guérison, soit mort du sujet. LITTLE, quant à lui, plaide pour une troisième éventualité, celle d'une altération du système nerveux central (cerveau et/ou moëlle épinière) persistant une fois résorbée l'hémorragie cérébrale. LITTLE pensait d'ailleurs que ce qu'il nommait "deformities" était lié à des lésions de la moëlle épinière...

(1) CRUVEILHIER J. cité par BOINET E.

Boinet E. (1901) Des mouvements athétosiques dans le tabès dorsalis Rev. Neurologique 9, 518-526

(2) LITTLE N.J. (1861) "On the influence....." Lancet 2 , 378

FREUD, en 1897, intègre d'autres syndromes neurologiques non mentionnés par LITTLE, comme séquelles possibles des difficultés de la naissance. C'est en 1904 que SOUQUES et BRISSAUD donnent le terme d'Encéphalopathies Infantiles à l'ensemble des tableaux neurologiques créés par des affections qui touchent précocement un cerveau immature et qui évoluent selon un mode chronique. La "maladie de Little" est définitivement consacrée comme une paraplégie spasmodique, sans arriération mentale ni épilepsie et introduite au sein de ce vaste ensemble encore très flou par sa variété pathogénique. Successivement des précisions seront apportées : retard mental et démence infantile seront différenciés. Il sera décidé, contrairement aux souhaits de CROUZON, d'éliminer du cadre des Encéphalopathies Infantiles les maladies héréditaires pour ne garder que celles à caractère congénital ou acquises dans les premières années de vie.

2- Notion d'I.M.C. et rééducation :

Une nouvelle étape a été franchie quand les auteurs anglo-saxons ont sorti des Encéphalopathies Infantiles, tous les cas qui comportaient comme dénominateur commun, une infirmité physique. Le terme de Paralyse Cérébrale (Cerebral Palsy) permettait de marquer la différence par rapport aux syndromes encéphalopathiques où la déficience mentale est prépondérante ou isolée.

Parmi les enfants "Paralysés Cérébraux", on reconnaissait même que certains avaient des capacités mentales étonnantes par rapport au poids de leur invalidité. Une ère de soins et de pédagogie adaptée s'ouvrait donc pour les Paralysés Cérébraux à l'instar de ce qui était ou avait été mis en oeuvre pour les Paralysés Périphériques (comme les poliomyélitiques). Dans l'engouement des succès importants enregistrés par la kinésithérapie, les appareillages et les interventions chirurgicales réparatrices, il était naturel que des médecins (et des physiothérapeutes) lancent les bases d'une nouvelle approche de la réhabilitation.

On peut citer les promoteurs qu'ont été TEMPLE FAY (1), PHELPS (2), CROTHERS (3) et PERLSTEIN (4) aux U.S.A. dans les années 40-50., ILLINGWORTH (5) et BOBATH (6) en Angleterre, TOURNAY (7) et André THOMAS (8) en FRANCE.

Dès 1954, Guy TARDIEU (9) proposait le terme d'Infirmes Moteurs Cérébraux (I.M.C.) à un groupe limité de sujets Paralysés Cérébraux, qui avaient en commun une lésion cérébrale fixe, d'origine périnatale, entraînant des dégâts plus ou moins considérables de la motricité mais laissant intactes totalement ou en grande partie, les capacités mentales et relationnelles.

La restriction ne portait pas seulement sur la conservation du potentiel intellectuel, mais aussi sur le fait essentiel que l'agression cérébrale se faisait, en période périnatale -c'est-à-dire sur un cerveau sain, jusque là encore immature et donc plastique, grandement capable, à priori, d'assimiler toute expérience. C'était, pour Guy TARDIEU, le garant d'un réel bénéfice apporté par l'enrichissement du milieu extérieur afin d'assurer les progrès moteurs et la poursuite correcte de la maturation cérébrale. Cette hypothèse rééducative s'inscrivait bien dans le courant de la pensée constructiviste.

(1) ZUCMAN E. , -(1961) La rééducation des encéphalopathies infantiles selon la méthode de TEMPLE FAY Thèse Paris 1961

(2) PHELPS (W.M.) , -(1949) Description and Differentiation of types of cerebral Palsy The nervous child 1949 . 8 . 2 , 106-127

(3) CROTHERS B. , -(1951) Paralyse cérébrale en rapport avec le développement Am. J. Dis. child Juillet 51 82 n°1 . 1-6

(4) PERLSTEIN M.A. , -(1952) La paralysie cérébrale infantile: classification et corrélations cliniques J. Am. Med. Ass. 3 mai 52 149 n°1 30-34

(4b) PERLSTEIN M.A , BARNETT HE 19 avril 52 Nature et dépistage de la paralysie cérébrale chez le nourrisson J. Am. Med. child Ass. 148 n°16

(5) ILLINGWORTH RS : The diagnosis of cerebral palsy in the first year of life Dev. red. child. neur. (1966) 8 . 178-194

(6) BOBATH K. , BOBATH B. (1957) Control of motor functions in the treatment of cerebral palsy Physiotherapy 43 , 295-303

(7) ALBITRECCIA S et TOURNAY A. -A propos du traitement des encéphalopathes infantiles. Pédiatrie (1954) 42 n°3 305

(8) THOMAS A. , SAINT-ANNE DARGASSIES S. Etudes neurologiques sur le nouveau-né et le nourrisson, Paris, Masson 1952

(9) TARDIEU G. , BOCQUET L. Les problèmes posés par les infirmités motrices d'origine cérébrale chez l'enfant . Sem. Hop. 1954 . 30 . 28-38

(9) TARDIEU G. , BOCQUET L. Quel traitement peut-on opposer aux infirmités motrices d'origine cérébrale chez l'enfant (maladie de LITTLE, hémiplégie infantile athétose. J. Med. et Child Prat. 1953 , 12 , 147 -151

(9) TARDIEU G. Les infirmités cérébrales de l'enfant Rev. Belge de kinésith. 1955 , 23 . 47-59

S'il était classique de s'émerveiller des effets de "surcompensation" rencontrés au décours de la rééducation des maladies invalidantes où l'intégrité du cerveau n'est pas mise en cause, les mécanismes de compensation et de suppléances après une souffrance cérébrale précoce n'étaient ni reconnus ni analysés. Il fallait, pour les I.M.C., faire un testing... cérébral (et non plus un simple testing musculaire pour étayer un pronostic), c'est-à-dire évaluer l'état restant des divers équipements cérébraux autant neuro-psychologiques que neuro-moteurs.

En effet, sur quelles bases peut-on se fonder pour prévoir une récupération ? Schématiquement, le cerveau dispose de structures de 2 ordres : l'une rigide, soumise aux lois de la génétique, c'est le nombre de cellules cérébrales, au maximum à la naissance à terme ; l'autre souple, associative, assurant les connexions inter-cellulaires et les substitutions inter-sensorielles. La quantité post-lésionnelle de cellules cérébrales n'est pas modifiable dans le sens d'une régénération ; mais on peut compter sur l'apport lié à la maturation des cellules, en cette période privilégiée, libres de tout engramme (à condition qu'il en reste suffisamment...), et aux qualités propres des voies associatives...

Comment s'y prendre pour évaluer ce potentiel intact ?

Il était clair que le seul examen neurologique n'y suffisait pas, qu'il devait être complété par l'évaluation des autres fonctions supérieures et les données de l'observation familiale. Nous ne développerons pas ici les problèmes posés par la mesure des aptitudes intellectuelles chez les I.M.C., qui seront traités au chapitre II, pour insister davantage sur la notion d'âge fonctionnel.

Il est intéressant de chercher le niveau d'efficacité fonctionnelle (1) et sociale de l'enfant handicapé, bon témoin de son dynamisme vers l'autonomie ou la moindre dépendance, malgré son infirmité.

(1) TABARY J.C., TARDIEU G., TARDIEU C., -1966
Conception du développement de l'organisation motrice chez l'enfant. Application à l'interprétation de l'infirmité motrice cérébrale et de la rééducation
Rev. Neuro. Psychiat. infant., 1966, 14, 743 - 764

Encore fallait-il établir une référence de cette efficience par comparaison avec la réussite moyenne de la population générale à un âge donné. Cette notion s'appuie sur le fait qu'un enfant infirme suit les mêmes étapes de développement que tout enfant normal, en respectant le même ordre séquentiel. L'enfant infirme peut, certes avoir des réalisations moins bonnes ou imparfaites, mais il semble poussé par le même instinct d'action et de découverte.

Prenons quelques exemples :

- A l'âge de 5-6 mois, les nourrissons attrapent les objets, les manipulent. Les I.M.C. du même âge, moins à l'aise au sol ou maintenus assis, tendront leurs mains crispées ou ouvriront leur bouche pour remplacer l'ouverture impossible de leurs mains, vers l'objet qui les intrigue.

- A 9 mois, on verra se manifester la même crainte des étrangers, leur observation méfiante avant d'engager tout échange. C'est à l'examineur de savoir apprécier les nuances de comportement si l'enfant a un grave déficit moteur.

- Vers 18 mois, il n'est pas difficile de vérifier que l'enfant comprend la consigne de donner sur ordre verbal, à l'exclusion de geste facilitateur. Le démarrage d'un mouvement parasité, l'intentionnalité du lâcher peuvent être perçus quand bien même la réussite n'est pas totale.

Les travaux de A. GESELL (1), O. BRUNET et I. LEZINE ont permis de rassembler un certain nombre d'items, avec quelques aménagements pour la station locomotion bien entendu. Des cartons d'âge fonctionnel permettent de suivre l'état et l'évolution des capacités des membres supérieurs, des possibilités de jeux, de la tenue à table, de l'habillement, du contrôle sphinctérien... et de les comparer aux normes de référence.

(1) GESELL A. , Amatruda C.S (1947)
Developmental diagnosis par P.B. HOELER
Londres Med. book depart. Harper and Bros
2ème édition

La démarche de G. TARDIEU était de vérifier trois hypothèses.

Le premier point est l'indépendance des fonctions supérieures; concrètement, c'est insister sur l'absence de parallélisme entre atteinte motrice et atteinte mentale, c'est souligner qu'une impotence physique même lourde ne peut expliquer, à elle seule, les limites du développement cognitif. Celui-ci, deuxième point, peut être assuré par la seule action mentale en dehors de tout exercice sensori-moteur ou de manipulation efficace. Ainsi s'explique la possibilité d'apprentissages complexes et l'accès à l'abstraction chez des enfants intelligents pour lesquels il n'y a pas d'espoir rééducatif.

Le troisième point est l'importance des facteurs perceptifs visuels et temporo-spatiaux dans l'intériorisation des conduites motrices et l'anticipation préalable à toute praxie, à tout "savoir-faire". C'était ainsi donner une explication à certains échecs ou limites de la rééducation par l'insuffisance de ces facteurs.

3- Applications de cette notion dans la pratique médicale :

L'analyse systématique des défauts neurologiques et des capacités naturelles de l'enfant à les compenser aboutit à rejeter la notion trop répandue de retard psycho-moteur ; cela revient, en effet, à ne traduire qu'un manque de performances d'un enfant par rapport à ses contemporains, sans expliciter les raisons de cet état. Est-ce que le mot "retard" ne cache pas la réalité d'une insuffisance que le temps ne réparera pas comme on pourrait le sous-entendre ? Mieux vaut étudier successivement au moins trois grands facteurs qualitatifs du développement de l'enfant en excluant ici les difficultés liées à des déficits sensoriels, comme la cécité et/ou la surdité.

Schématiquement, ce sont la qualité relationnelle, la qualité intellectuelle, la qualité de l'organisation motrice.

Certes, ce qui frappe le plus dans l'évolution normale, c'est l'harmonie de ces trois aspects ; ce qui frappe le plus en pathologie, c'est leur discordance. Bien sûr, plus l'atteinte cérébrale a été diffuse, plus l'ensemble des fonctions est altéré, mais cela ne doit pas dispenser de la même technique d'examen qui réserve parfois des

surprises et évite des méprises. Les erreurs viennent souvent d'un manque de repérage des troubles associés. Combien de fois voyons-nous des troubles moteurs légers faire oublier que l'enfant a une pathologie neuro-psychique lourde, ou des troubles moteurs importants faire abandonner la poursuite d'un examen rigoureux du potentiel mental et relationnel!

Pour rectifier d'éventuelles erreurs initiales, des séances répétées sont nécessaires. Néanmoins certains cas - peu fréquents - restent complexes et flous. Le plus souvent, on parvient à centrer ce qui peut s'inscrire comme compensation ou suppléances. Le but est de voir l'enfant tel qu'il EST avec ce qu'il A. Ce travail est nécessaire au projet thérapeutique qui est réajusté selon l'évolution de chaque enfant, son âge, son entourage, les exigences scolaires quand c'est possible.

La rééducation reste un pari (1) terrible, celui de donner des expériences insolites à un enfant en pensant qu'elles joueront un rôle stimulant sur ses structures cérébrales dont on ne connaît qu'indirectement l'état. La rééducation suppose que la richesse de ces stimulations laissera des traces suffisantes pour être utilisées en première urgence et des ressources de réflexion qui permettront à l'enfant de trouver des solutions à toute situation nouvelle.

4- Situation actuelle :

Deux faits dominent actuellement la scène : les progrès de la médecine néo-natale et les perspectives d'intégration scolaire des enfants infirmes.

Les progrès de la médecine néo-natale ont transformé la pathologie. La mortalité infantile diminue encore, la morbidité (2) semble ne pas augmenter dans le même temps, mais est différente de celle des années 60. Les maladies séquellaires des incompatibilités sanguines foeto-maternelles ont disparu, les prématurés reçoivent des soins intensifs très appropriés et pourtant les cliniciens se trouvent face

(1) TRUSCELLI D. (1984) I.M.C bilan et prise en charge - Rev. Pédiatrie n°1 , 35-43

(2) HAGBERG B. , HAGBERG G. , OLOW I. , Gains and hazards of Intensive Neo natal care: an analysis from swedisch cerebral palsy epidemiology

à une population d'encéphalopathes chroniques dont 1/3 seulement conserve des capacités mentales valables. Tout quotient intellectuel confondu, la prévalence du risque de lésions cérébrales neuro-motrices est de 1,8 pour mille naissances.

Or, même si le nombre absolu d'I.M.C. semble se rétrécir, ce sont eux qui sont proposés tout particulièrement comme candidats à l'intégration scolaire et restent au devant de la scène. Pour les cas plus délicats, des foules de questions se posent qui font repartir le débat sur la mesure des aptitudes intellectuelles et l'évaluation des processus de pensée.

L'intégration scolaire a en effet été envisagée en ne pensant qu'aux difficultés motrices, dont on peut toujours imaginer qu'elles seront minimisées. A été laissée dans l'ombre l'immense interrogation de la compétence à apprendre, comme s'il allait de soi que "quand on n'a pas de jambes, on a de la cervelle".

Or, cette compétence à apprendre, c'est elle que nous voudrions appréhender pour donner de vraies chances à ces enfants déjà éprouvés, c'est elle que nous voudrions améliorer tôt si on la juge insuffisante, c'est elle qui nous fait chercher de nouvelles évaluations, en quête de discordances encore mal connues dans le développement cognitif.

Petit guide des Syndromes neurologiques rencontrés dans l'Infirmité Motrice Cérébrale

1- L'athétose est une maladie constituée de raideurs actives musculaires, parasitant la posture et le mouvement. Ces contractions volontiers diffuses et variables d'intensité prédominent aux membres supérieurs et sur les organes phonatoires. Elles sont irrépressibles, peuvent augmenter lors des émotions, mais disparaissent dans le sommeil. Elles entraînent des grimaces, des contorsions d'aspect insolite faisant passer les sujets atteints pour des malades mentaux. En fait, bien que "bizarres" par leur aspect et par leur parole mal articulée, ces sujets peuvent conserver une intelligence normale ou subnormale, une débrouillardise remarquable et un bon contact avec l'entourage.

On associe à l'athétose un ensemble de manifestations neurologiques comme la dystonie (troubles de la distribution du tonus postural) et/ou la dyskinésie (trouble de l'organisation du mouvement) en raison de leur physiopathologie assez proche. L'invalidité qui découle de ces syndromes est diverse -du grabataire sans voix orale à la forme discrète faite de gestes saccadés... L'ensemble des troubles est lié le plus souvent à des souffrances fœtales d'enfants à terme.

2- Les hémiplésies cérébrales infantiles représentent un cadre assez vaste, les causes peuvent être variées, mais on peut dire que bon nombre d'entre elles, droites ou gauches, se manifestent sans cause périnatale évidente. L'atteinte verticale de l'hémicorps droit ne s'accompagne pas ici des mêmes risques d'aphasie que dans la pathologie acquise du grand enfant ou de l'adulte. Le pronostic est lié davantage à la fréquence des troubles associés au déficit moteur relativement peu invalidant en moyenne (sauf pour la main). Ces troubles sont l'épilepsie et les difficultés mentales.

3- Les diplégies, triplégies ou tétraplégies spastiques constituent un groupe d'atteintes dont la topographie est plus ou moins étendue (des deux membres inférieurs : diplégie, aux quatre membres tétraplégie) et dont le trouble physiopathologique est la spasticité.

Ce terme indique, stricto sensu, une exagération de la résistance du muscle à l'allongement, créant une cause importante d'enraidissement et de lenteur du mouvement. La gêne fonctionnelle est variée selon les cas et le mot tétraplégique ne désigne pas nécessairement une impotence généralisée. Dans ce cadre neurologique, la présence ou non de troubles des fonctions perceptives ou spatio-temporelles modifie le pronostic. Nous insisterons sur ces cas dans la deuxième partie de notre étude où nous soulignerons les conséquences motrices et neuropsychologiques des naissances prématurées.

4 - Dans la nomenclature traditionnelle des infirmités d'origine cérébrale, il est classique d'ajouter aux 3 précédents groupes la rigidité et le tremblement, dont la symptomatologie reste assez floue ou mal définie.

Comme on peut aisément le constater, il existe une profonde différence entre la pathologie adulte et celle de l'enfant. Aux syndromes très cernés de l'adulte, s'oppose une symptomatologie ici plus difficile à préciser, souvent "mixte" où s'intriquent des troubles corticaux et sous-corticaux, dont la traduction clinique va évoluer avec le temps et la maturation du cerveau.

Si chez le bébé il est encore difficile, malgré les techniques nouvelles de l'examen neurologique, de bien dissocier le rôle joué par les diverses fonctions cérébrales, avec l'âge, les symptômes de déficience s'affirment et l'on peut parler de troubles associés au déficit de la motricité par la responsabilité attribuée au dysfonctionnement de zones d'association.

Pour la notion de handicap, voir le chapitre III "L'intégration scolaire et son histoire".

**EVALUATION DES APTITUDES INTELLECTUELLES
CHEZ LES I.M.C.**

Les auteurs qui se sont intéressés à la mesure des aptitudes intellectuelles des I.M.C. (1) ont insisté sur l'importance d'examens précis et complets. Pour ces auteurs, ceux-ci devraient avoir une double finalité :

1) Aider à l'orientation des enfants vers des établissements leur convenant (milieu ordinaire, centres de rééducation motrice, E.M.P., etc...). Il est en effet de la toute première importance de distinguer d'un encéphalopathe profond un enfant présentant un handicap moteur sévère et une absence de parole, mais dont les capacités intellectuelles sont "normales",

2) Orienter la prise en charge éducative et rééducative, en donnant des informations sur le fonctionnement intellectuel de ces enfants. Nous verrons que les aptitudes des I.M.C. sont souvent hétérogènes et qu'ils mettent en oeuvre des mécanismes parfois différents de ceux utilisés par les enfants dits "normaux". L'enseignant devra alors adapter sa pédagogie. Le rééducateur, lui aussi, devra tenir compte des capacités de compréhension, d'organisation spatiale, et de la motivation de l'enfant.

Ces examens ont un troisième intérêt, sur lequel nous voudrions insister.

(1) Voir en particulier :

-DAGUE P. : Les niveaux intellectuels dans la paralysie cérébrale - Le courrier de Suresnes - 1968 - (3 - 4), 31 à 38.

-ROBAYE F. : L'enfant au cerveau blessé - 1975 Dessart et Mardaga.

-TABARY J.-C. : Psychologie de l'infirmes moteur cérébral - Neuropsychiatrie de l'Enfance - 1981 - 29(11 - 12) ; 601-611.

Dans le contexte de la réflexion actuelle sur le développement de l'enfant, il nous paraît capital d'étudier ce développement chez des sujets privés de certaines expériences parce que leur motricité est déficiente. Il s'agit non seulement d'évaluer s'ils parviennent aux mêmes niveaux que leurs contemporains valides, mais aussi de chercher si les itinéraires suivis sont différents (1). Ces travaux ont alors des implications théoriques évidentes. L'intérêt porté à ces examens ne doit pas faire minimiser les difficultés rencontrées : lenteur, fatigabilité, hyper-émotivité, troubles moteurs rendant les manipulations difficiles ou impossibles, troubles de la parole... Néanmoins, les auteurs cités s'accordent à reconnaître que la mesure des aptitudes intellectuelles des I.M.C. est :

1) Faisable,

2) Prédicative, à condition d'observer un certain nombre de précautions. Celles-ci vont de l'établissement d'un climat particulièrement chaleureux à l'équilibre trouvé entre une sévérité excessive dans la notation et une tolérance non moins dangereuse.

Nous donnerons un exemple : dans certains protocoles de GESELL, nous avons vu l'échec à une tour de cubes cotée "-" (alors que c'étaient les troubles moteurs qui avaient empêché l'enfant de réussir !) ou "+", car, disait le psychologue, "s'il n'avait pas eu de troubles moteurs, il l'aurait faite !". Les limitations de temps à certaines épreuves, du WISC en particulier, posent aussi un problème difficile à résoudre : en tenir compte abaisse le Q.I., alors qu'il ne s'agit que d'un trouble moteur, mais les ignorer empêche de comparer le sujet aux autres enfants.

Dans bien des cas, plutôt que de donner des résultats chiffrés, il est plus intéressant de recourir à une observation de l'enfant devant les épreuves proposées. L'expérience du psychologue joue alors un rôle important dans la synthèse finale.

(1) LAUTREY J., RIBAUPIERRE A de; RIEBEN L. 1981 "Le développement opératoire peut-il prendre des formes différentes chez des enfants différents?" Journal de Psychologie, 4, 421-443

2.1 Instruments

Dans la majorité des cas, cependant, les I.M.C. peuvent passer les tests habituellement utilisés.

F. ROBAYE (op. cité) conseille particulièrement d'utiliser le Terman-Merrill (1) plutôt que le WISC (2) parce qu'il est moins long, que les épreuves sont plus variées, moins teintées d'éléments culturels et scolaires, et surtout sans limitation de temps. Elle complète alors cette évaluation par un examen très poussé de différents aspects du fonctionnement intellectuel avec des épreuves spécifiques (analyse perceptive, capacité à organiser un tout, organisation spatio-temporelle, rythme, compréhension verbale, classement, fixation mnésique).

Personnellement, nous pensons que le WISC peut être un moyen plus économique d'analyser les diverses aptitudes intellectuelles, le Terman-Merrill constituant une approche privilégiée avec des enfants jeunes ou lorsque l'on dispose d'un temps limité. Malheureusement, l'étalonnage en est incomplet.

Pour les enfants lourdement handicapés à la fois dans leur capacité de verbalisation et dans leur motricité des membres supérieurs, on ne dispose, en France, que de tests unidimensionnels: tests de pensée catégorielle, comme le Columbia (3), test de raisonnement comme le PM 38 (4).

Ces tests ont souvent été critiqués (voir les auteurs cités au début de ce chapitre). On leur a reproché non seulement de ne mesurer qu'un aspect de l'intelligence, mais aussi d'être plus des épreuves d'aptitude que de développement. A notre avis, leur principal inconvénient est de faire appel à des discriminations perceptives fines, sans qu'il soit possible de séparer les échecs dus aux troubles perceptifs éventuels de ceux provenant de difficultés conceptuelles.

(1) CESSÉLIN F., Comment évaluer le niveau intellectuel - Colin Bourrellet 1968.

(2) Echelle d'intelligence de WECHSLER pour enfants, Centre de Psychologie Appliquée, 1981.

(3) Echelle de Maturité Mentale de COLUMBIA - Centre de Psychologie Appliquée, 1965.

(4) Ancelin Schutzenberger A. - Matrix 1938 - (Traduction et Etalonnages) - Editions scientifiques et psychotechniques - 1964.

Pour le moment, ces tests demeurent les seuls dont nous disposions pour des enfants lourdement handicapés, puisque l'échelle de LEITER (1) n'est ni étalonnée, ni commercialisée en France. Des travaux en cours visent actuellement à développer d'autres outils d'évaluation en utilisant les possibilités de l'informatique (2).

L'évolution actuelle amène de plus en plus les psychologues à utiliser des instruments qui leur permettent de comprendre le fonctionnement intellectuel de l'enfant, plutôt que de chiffrer un Q.I. Nous n'en citerons ici que deux : les E.D.E.I. (3) et l'U.D.N. 80 qui sera décrit dans la troisième partie de cette recherche.

Des épreuves inspirées de PIAGET sont souvent utilisées. Elles offrent des possibilités intéressantes pour observer les processus mis en jeu par l'enfant. Néanmoins, cette approche présente un danger. En effet, nous ne savons pas encore si les I.M.C. suivent les mêmes itinéraires de développement cognitif que les autres enfants : l'ordre de succession de certaines étapes pourrait être modifié; certaines d'entre elles se trouveraient même court-circuitées. Dans ces conditions, dire d'un enfant qu'il se situe à tel stade piagétien, à partir d'indices partiels, est une conclusion hâtive, reflétant mal son fonctionnement.

Dans l'état actuel de nos connaissances, de tels outils devraient être, sinon réservés à la recherche, du moins utilisés dans un but descriptif, sans qu'on en tire de conclusions définitives sur le développement d'un enfant en particulier, ni de prédictions restrictives.

2.2 Resultats

Après avoir passé en revue les tests les plus communément utilisés, nous résumerons rapidement les résultats obtenus par les auteurs qui se sont intéressés à la mesure des aptitudes intellectuelles des I.M.C.

(1) LEITER - International Performance Scale - Staetling Co - CHICAGO 1969.

(2) Ainsi l'Association FUTURHA est en train de mettre au point une présentation de tests sur ordinateur avec possibilité de commande adaptée au handicap.

(3) PERRON BORELLI M. - Echelles différentielles d'efficacités intellectuelles. Etablissement d'Applications Psychotechniques. 1978.

DAGUE (ouvrage cité), présentant une synthèse des travaux anglo-saxons sur la "paralysie cérébrale", concluait : "Presque la moitié seraient des déficients mentaux (QI < 70) ; environ un quart d'intelligence médiocre (QI entre 70 et 89) et le dernier quart d'intelligence normale ou supérieure (QI égal ou supérieur à 90)".

Les travaux plus récents ont surtout porté sur l'hétérogénéité des aptitudes intellectuelles des I.M.C.

Tous les auteurs s'accordent sur l'importance des troubles de l'organisation spatiale chez ces enfants (1) et s'interrogent sur leur origine. En effet, ils ne sauraient s'expliquer par le seul déficit moteur puisqu'on a depuis longtemps constaté que de grands athétosiques ayant un handicap très lourd ne présentaient pas ces troubles, alors que des enfants ayant un syndrome de Little ne les empêchant ni de manipuler ni de se déplacer, en étaient gravement atteints.

M. GARELLI (2) concluait, dans un article ancien, qu'ils avaient, "sur un fond commun probable d'organicité et de troubles moteurs, des origines assez diverses".

Les travaux récents ont insisté sur le lien entre troubles d'organisation spatiale et troubles perceptifs visuels (3) et certains auteurs accordent un rôle de premier plan à une oculo-motricité perturbée (4) : des difficultés de poursuite oculaire, en particulier, ont été mises en évidence chez de nombreux I.M.C.

Pour analyser plus finement les troubles d'organisation spatiale des handicapés moteurs, BIDEAUD et COLIN (5) se réfèrent au modèle piagétien. Ils trouvent alors que les relations topologiques

(1) CRUICKSHANK M. M., BICE H.-V., WALLEN N.-E., LYNCH K.-S. - Perception and cerebral Palsy - Syracuse University Press, 1965.

(2) GARELLI M. : Réflexion sur les troubles de l'organisation spatiale chez les I.M.C. Le Courrier de SURESNES, 1968, (3-4), 31 à 38.

(3) COLBEAU-JUSTIN Ph., LACERT Ph. : Troubles perceptifs visuels chez l'I.M.C. - Motricité Cérébrale - 1980, 1, 3, 128-144.

(4) PICARD A., LACERT Ph. : Les troubles de la motricité horizontale du regard chez l'infirme moteur cérébral. J. Fr. Ophtalmol., 1984, (7-11), 717-720.

(5) Voir: BIDEAUD J., COLIN D., LATAILLADE C. : La représentation du schéma topographique - Etude comparée d'enfants handicapés moteurs et valides. Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence - 1980 - 28 - 1 et 2, 3 à 11... et :

COLIN D., LEMOINE C. : La construction de l'espace projectif. Etude comparative d'enfants handicapés moteurs et valides. Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence - 1980 - 28 - 1 et 2, 21 à 28.

élémentaires sont davantage perturbées que les relations plus complexes. Ils sont amenés à se poser "le problème du rôle de l'imitation motrice en tant qu'outil sémiotique intermédiaire entre le sensori-moteur et le représenté... ou l'imitation motrice est moins importante qu'il ne l'est dit théoriquement, ou bien son insuffisance peut être palliée par l'exercice d'autres activités telles des conduites d'observation et des conduites verbales...". Cette conclusion renvoie à une interrogation que nous avons déjà posée : les I.M.C. suivent-ils le même modèle de développement que les enfants valides ?

F. ROBAYE (op. cité), quant à elle, a montré par une analyse factorielle que le fonctionnement intellectuel des I.M.C. était, souvent, d'une efficacité inférieure à celui des valides et, en tous cas, différent. Pour les moins de 8 ans, elle conclut que "chez l'enfant normal, la différenciation des modes opératoires, et par conséquent des structures, est plus poussée... Tout se passe comme si le jeune I.M.C. ne mettait pratiquement en jeu qu'un seul mode opératoire, que ses réponses engageaient tout son équipement nerveux, qu'il abordait tous les problèmes cognitifs de la même façon".

Quant aux plus de 8 ans, alors que chez l'enfant "normal", "les opérations hypothético-déductives sont maîtrisées et le support concret a perdu de son importance", chez l'enfant I.M.C. "la prise de contact perceptive avec les situations-problèmes est encore dissociée du moment raisonnant. Par ailleurs, dans certains cas, l'approche perceptive de la situation sera tellement prégnante que le moment hypothético-déductif et celui de la mise en relation mentale ne seront pas activés". Ce point nous paraît d'autant plus intéressant que l'on a vu l'ampleur des difficultés perceptives de ces enfants.

M.-Th. KARDOS (1) évoquera, à propos de cette population, les notions de "dysharmonies cognitives" et de "retard d'organisation du raisonnement". Rappelons que ce dernier est défini par GIBELLO (2) comme le fait de sujets qui "présentent un raisonnement de

(1) KARDOS M.-Th. : Retards d'organisation du raisonnement chez les enfants Infirmes Moteurs Cérébraux à polyhandicaps et tentative de prise en charge. - Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence- 1985 - 33(1), 13-20.

(2) GIBELLO B. Les retards ou régression d'organisation du raisonnement - Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence- 1985 - 33(1), 3-11.

structure et de niveau archaïque en regard de leur âge chronologique et de leur niveau intellectuel".

Il s'agit d'enfants dont les QI se situent dans une zone considérée comme "normale", mais dont le fonctionnement cognitif, étudié selon des méthodes piagésiennes, relève d'un mode pré-opératoire, voire sensori-moteur, alors qu'ils en ont théoriquement passé l'âge. M.-Th. KARDOS précise que certains I.M.C. parviennent ainsi à faire des apprentissages scolaires "plaqués" qui ne s'intègrent pas dans leur fonctionnement global.

Ce bref survol de quelques travaux récents montre un renouveau d'intérêt pour les I.M.C. Ce mouvement s'articule à une interrogation de recherche fondamentale : existe-t-il plusieurs itinéraires possibles de développement et comment les mettre en évidence ? Il s'explique aussi par des préoccupations pragmatiques: comment, à l'heure où des recommandations officielles prônent une politique d'intégration, répondre aux besoins de ces enfants ? Ces deux orientations seront présentes tout au long de notre travail.

L'INTEGRATION SCOLAIRE

ET

SON HISTOIRE

Le problème de ce que l'on a appelé "l'intégration scolaire" est à la source des controverses les plus passionnées, voire les plus passionnelles.

Qu'est-ce que l'intégration ? "La scolarisation des enfants handicapés dans des conditions aussi proches que possible de celle des autres enfants" (1), toutes les formes d'intégration entrant dans cette vaste définition : intégration individuelle dans une classe ordinaire, intégration collective d'individus ou de groupes participant à certaines activités seulement de l'établissement scolaire. La politique de l'intégration s'adresse donc à des enfants "handicapés". Qui sont-ils?

Nous citerons ci-dessous quelques unes des références "obligatoires" lorsqu'on évoque le concept. Nous ferons ici principalement appel à l'ouvrage de synthèse "L'enfant handicapé et l'école" (2) qui présente une étude détaillée des différents usages de ce terme.

Ainsi, pour F. BLOCH-LAINE, présentant en 1967 le premier rapport approfondi sur la question : "Sont inadaptés à la société dont ils font partie, les enfants, les adolescents et les adultes qui, pour des raisons diverses plus ou moins graves, éprouvent des difficultés plus ou moins grandes, à être et à agir comme les autres. Ceux là, dont le nombre et la variété s'accroissent, posent à la société des

(1) Définition citée dans "Les Cahiers de l'Education Nationale" - Dossier consacré à "L'école pour tous et les handicapés" - N° 24 - Avril 1984.

(2) "L'enfant handicapé et l'école" DESCHAMPS J.-P., MANCIAUX M., SALBREUX R., VETTER J., ZUCMAN E. PARIS - Flammarion 1981.

problèmes dont elle prend de plus en plus conscience depuis quelques années, mais qu'elle maîtrise mal encore. On dit qu'ils sont "handicapés" dans l'acception française du mot (qui n'est pas celle de l'anglais original* mais qui est assez commode), parce qu'ils subissent, par suite de leur état physique, mental, caractériel ou de leur situation sociale, des troubles qui constituent pour eux des "handicaps", c'est-à-dire des faiblesses, des servitudes particulières par rapport à la normale ; celle-ci étant définie comme la moyenne des capacités et des chances de la plupart des individus vivant dans la même société".

Ancien Secrétaire d'Etat à l'Action Sociale et promoteur de la loi d'orientation de 1975 en faveur des personnes handicapées (nous en reparlerons), René LENOIR écrit : "Est handicapée toute personne qui, en raison de son incapacité physique ou mentale, de son comportement psychologique ou de son absence de formation est incapable de pourvoir à ses besoins ou exige des soins constants, ou encore se trouve ségrégulée** soit de son propre fait, soit de celui de la collectivité". On voit comment une telle définition conduit directement à envisager la possibilité de politiques d'intégration.

Qu'en est-il sur le plan international ?

Pour le Deuxième Comité d'Experts de la Réadaptation Médicale de l'Organisation Mondiale de la Santé : "Un handicapé est un sujet dont l'intégrité physique ou mentale est passagèrement ou définitivement diminuée, soit congénitalement, soit sous l'effet de l'âge, d'une maladie ou d'un accident, en sorte que son autonomie, son aptitude à fréquenter l'école ou à occuper un emploi s'en trouvent compromises".

Pour l'Association Américaine de Santé Publique : "Un enfant est considéré comme handicapé s'il ne peut pas jouer, apprendre, travailler ou avoir des activités comme un enfant de son âge, s'il est limité dans la réalisation de ses potentialités physiques, mentales et sociales".

* En effet, comme le rappelle "L'enfant handicapé et l'école" (ouvrage cité), le terme de "handicap" vient des champs de course et signifie textuellement "main dans le chapeau", le résultat des courses avec "handicap" désavantageant, en les chargeant, les chevaux les plus forts, les résultats deviennent aussi incertains que ceux d'un tirage au sort de petits papiers par une main au fond d'un chapeau ("hand in cap").

** C'est nous qui soulignons.

L'approche de BURY (cité dans L'enfant handicapé et l'école) fait la distinction entre trois aspects :

- La déficience : situation intrinsèque qui se définit en termes anatomiques (aspect médical),
- L'incapacité : objectivée par une limitation d'activités (aspect fonctionnel),
- Le handicap : qui est une conséquence de ces deux facteurs précédents, d'un seul parfois (ou même, on peut l'imaginer, d'aucun des deux) en terme de désavantage, de gêne, de difficulté dans la vie courante (aspect social).

Les catégories les plus courantes de handicaps (nous laisserons ici provisoirement de côté les maladies chroniques et les polyhandicaps), celles du moins en fonction desquelles s'opèrent les statistiques, sont les suivantes :

1- Handicaps moteurs :

- a- handicaps moteurs "purs" , ou chirurgicaux (malformations, séquelles d'accidents, etc...),
- b- Handicaps moteurs d'origine neurologique (I.M.C. et aussi séquelles de poliomyélite, affections neurologiques),
- c- Maladies chroniques à handicap moteur prédominant.

2- Handicaps mentaux :

(déficience mentale, maladies mentales chroniques invalidantes, troubles psycho-affectifs sérieux).

3- Handicaps sensoriels :

(troubles de la vue, de l'audition, et/ou du langage)

A quels effectifs ces différentes catégories correspondent-elles? Les recensements varient parfois étonnamment selon les sources.

Il semble que les handicaps physiques avérés (soit moteurs + sensoriels) ne représentent guère que 10% de la population totale des handicapés (1). La très grande majorité des handicapés peut se décrire comme ne souffrant d'aucun handicap physique, sensoriel ou neurologique objectivable (69,2% d'après les travaux du CRESAS, ouvrage cité). C'est là un fait important et qui sous-tend très probablement la rédaction des textes de lois régissant la scolarisation de cette catégorie d'enfants.

C'est BOURNEVILLE, on le sait, qui au cours du XIX^e siècle, entreprit de concevoir un enseignement pour les enfants, recueillis dans les asiles et laissés jusque là sans instruction : On parlait alors "d'anormaux médicaux", terme mêlant handicapés moteurs et arriérés profonds.

La loi du 4 Avril 1909 allait créer, peu de décennies après les premiers essais de BOURNEVILLE, les classes de perfectionnement, destinées aux cas difficiles. Deux thèses s'affrontent au sujet des déterminismes de cette loi. Pour certains (F. MUEL, 1975, (2) - PINELL et M. ZAFIROPOULOS, 1983, (3), M. VIAL(4), dans ses premiers écrits), c'est l'école obligatoire qui aurait révélé les cas "d'inaptitudes", alors que pour M.VIAL (5), aujourd'hui (1986), la partie qui s'est jouée dans la première décennie du siècle, apparaît, en fait, beaucoup plus compliquée : les aliénistes affirmant que "les anormaux ne doivent pas rester hors la loi", auraient alors, d'une certaine façon, tenté de "profiter" de l'obligation scolaire pour faire admettre dans les écoles les enfants des asiles.

Il est en tout cas notable que P. STRAUSS, l'auteur du premier rapport devant le Sénat, envisageait la prise en charge par l'Instruction Publique, non seulement des débiles mentaux en

(1) Intégration ou marginalisation-Aspect de l'éducation spécialisée - * Harmattan/INRP 1984.

(2) F. MUEL : "L'école obligatoire et l'invention de l'enfance anormale", Actes de la Recherche en Sciences Sociales - n°1 - 1975.

(3) P. PINELL - M. ZAFIROPOULOS : Un siècle d'échecs scolaires (1882-1982) Paris, Les Editions Ouvrières, 1983.

(4) CRESAS : Intégration ou marginalisation - Ouvrage cité.

(5) VIAL M. : Les origines de l'enseignement spécial en France INRP - Paris - 1986

échec scolaire, mais de tous les enfants anormaux (c'est nous qui soulignons), y compris au delà de 13 ans, pour leur apprentissage professionnel, et même à l'âge préscolaire (voir "Les origines de l'enseignement spécial en France", ouvrage cité).

La loi laissera finalement de côté les "anormaux médicaux", P. STRAUSS ayant retiré ses propositions. Le premier acte de la tentative d'intégration des "anormaux médicaux" (si l'on veut bien interpréter ainsi la loi de 1909), se clôt donc par un silence total dans la rédaction ultime. On n'en fera plus mention pendant longtemps sur le plan législatif, tout au moins.

Néanmoins à la même période, des initiatives médicales individuelles permettaient à certains de ces enfants infirmes, de recevoir l'instruction scolaire qui leur était refusée dans les établissements ordinaires. Quelques centres de rééducation motrice, en milieu hospitalier ou extra hospitalier "intégraient" un personnel de l'Education Nationale qui dispensait à ces sujets intelligents un enseignement primaire et /ou secondaire (1) .

Il faudra plus de soixante cinq ans, l'émergence de nouvelles réalités scientifiques et le changement des catégories mentales dans les différentes définitions du handicap données plus haut, pour que la question soit réexaminée dans le cadre de l'Assemblée Nationale. En 1975 (30 Juin), est votée la loi d'orientation en faveur des personnes handicapées : on y parle de "l'obligation nationale" que constituent l'éducation, la formation et l'orientation professionnelle, cette obligation s'étendant aussi bien à la catégorie des handicapés physiques.

Ce qu'on a appelé, depuis lors, la "politique d'intégration" se trouve fortement encouragée par ce texte qui souhaite l'accès des handicapés "aux institutions ouvertes à l'ensemble de la population" (lorsque "les aptitudes des personnes et leur milieu familial le permettent"). Il s'agit d'accueillir, de préférence*, les enfants handicapés dans "des classes ordinaires" ou dans d'autres classes ou sections relevant directement des Ministères concernés (Education Nationale ou Agriculture). Cependant, comme la loi comporte d'autres

(1) COURBEYRE J. - "Les handicapés moteurs et leurs problèmes" - Paris Laffont - 1969.

* C'est nous qui soulignons

dispositions relatives à l'Education Spéciale et à des classes différentes, "on a pu l'accuser de mettre en oeuvre de coûteux moyens pour, en fin de compte, exclure les handicapés de la communauté. L'enseignement spécial est devenu une filière parallèle avec ses instances de recrutement" (1).

C'est pour préciser les modalités selon lesquelles doit s'effectuer cette intégration que sont émises, quelques années après, deux circulaires ministérielles (29/1/82 et 29/1/83). Elles précisent qu'il faut s'efforcer d'intégrer les handicapés dans l'enseignement ordinaire, soit d'emblée, soit le plus rapidement possible : "L'intégration vise tout d'abord à favoriser l'insertion sociale de l'enfant handicapé en le plaçant le plus tôt possible, dans un milieu ordinaire où il puisse développer sa personnalité et faire accepter sa différence".

L'accent est alors mis sur une fonction de l'école autre que celle concernant strictement la diffusion de la connaissance : il s'agit d'épanouissement et non plus du seul enseignement. On distinguera ainsi intégration et insertion (cette dernière illustrée surtout par le modèle italien) mais il est vrai qu'à lire ces textes et certains commentaires, on ne sait pas toujours de quoi il est question.

Des réflexions issues d'associations telles que l'A.P.A.J.H. (2) modulent dans le même temps ce que ces instructions peuvent avoir de rigide en précisant que l'intégration doit reconnaître ses limites et qu'elle repose sur plusieurs conditions : information, imagination des enseignants, aides complémentaires, précocité, continuité, souplesse, individualisation, travail collectif.

Tous ces moyens, ou d'autres, avaient bien entendu, été mis en oeuvre depuis le début du siècle et n'avaient pas forcément attendu les années au cours desquelles lois et circulaires ont pu être rédigées. Les initiatives concernant les I.M.C., en particulier, n'avaient pas manqué sur le terrain, malgré des obstacles

(1) Les Cahiers de l'intégration - Ministère de l'Éducation Nationale - n°3 - CNDP - 1986.

(2) A.P.A.J.H. - 26, rue du Chemin Vert - 75011 PARIS.

concernant l'enfant, la famille, les enseignants, l'école (1), et il serait absurde de réduire l'histoire des institutions à celle des textes législatifs qui n'en gardent pas moins valeur "projective" sur l'état des mentalités au moment de leur formulation.

L'ensemble de ces transformations théoriques et pratiques semble avoir eu des effets puisque H. LAFAY notait dans son rapport effectué en 1986 que sur un chiffre total d'enfants IMC scolarisés (11.769), seuls 696* d'entre eux fréquentaient des classes spécialisées, alors que 6536 se retrouvaient dans le primaire et 4537 dans le secondaire (2).

Dans quelles conditions ? C'est ce qu'il est, à la lecture de ces données, difficile de préciser (3). Le rapport "Réduire les handicaps" (1981) n'hésite pas à affirmer qu'"il n'est pas trop de dire que l'intégration scolaire des I.M.C. se fait actuellement de façon sauvage" (4), c'est-à-dire en ne respectant, parfois, aucune des précautions énoncées par l'A.P.A.J.H.

Qu'en est-il actuellement de l'idée d'intégration plus de 10 ans après la "sortie" de la loi-cadre ? Nous retiendrons trois axes dans ce premier essai de réflexion, encore très incomplet.

1- Malgré de nombreuses mises au point émanant d'horizons divers, il nous semble que le mouvement de l'intégration soit pour certains devenu un mythe, un principe idéologique extrêmement rigide. Notre expérience nous a permis de noter la présence d'une illusion tenace selon laquelle tout problème serait "ipso facto" réglé à partir de la remise en circuit normal d'un "handicapé" (5).

(1) C.T.N.E.R.H.I. (1982) - Journées d'études des 28-29 Février 1980 - "Comme les autres, ce sont des enfants" - Publication du CTNRHI.

(2) H. LAFAY (1986), L'intégration scolaire des enfants et adolescents handicapés - Rapport au Ministère des Affaires Sociales et de la Solidarité Nationale, au Ministère de l'Education Nationale et au Secrétaire d'Etat chargé de la Santé - PARIS - La Documentation Française.

(3) A noter que lors de l'enquête préalable aux journées du CTNERHI (1982, ouvrage cité), l'infirmité Motrice Cérébrale est apparue comme faisant partie des handicaps les moins acceptés, les opinions relatives à l'intégration scolaire des porteurs de handicap étant "réservées".

(4) Réduire les handicaps, 1984, Rapport des groupes de travail réunis à l'initiative de la mission pour la valorisation économique et sociale - INSERM.

(5) Les Journées du CNERHI (document cité) ont décrit cette "illusion de la normalité" accompagnant souvent l'intégration en milieu normal. Ce phénomène est souvent le fait de la famille, et se retrouve par l'ensemble des partenaires concernés.

* Ce chiffre de 696 enfants fréquentant des classes spécialisées nous laisse perplexes. Nous aurions tendance à penser que ce total est minimisé.

Le seul objectif est alors d'opérer ce déplacement pour le plus grand nombre d'enfants.

On conçoit que de telles manœuvres puissent être génératrices d'échecs graves. Mais ce ne sont pas toujours les responsables du premier mouvement qui sont les mieux placés pour en prendre conscience. Les conséquences de ces décisions trop hâtives retombent plutôt sur les travailleurs de base, placés sur le terrain, qui se voient accuser, en particulier, de "pensée normative". Autre victime : l'enfant handicapé lui-même, qui, de "bon objet", devient source de déceptions multiples.

2 - A partir de telles déconvenues, on observe, nous semble-t-il, à l'heure actuelle des indices de "choc en retour" : Ainsi, si dans un numéro récent de la Revue "Neuro-psychiatrie de l'enfance et de l'adolescence", consacré justement au problème de l'intégration, T. LAINE et K. KELLEY-LAINE (1987) s'en tiennent à une recherche d'une stricte politique d'intégration- identification (les autres stratégies étant qualifiées de "simulation", d'"appendice" ou d'"enclave") (1), d'autres voix s'élèvent en faveur d'option différentes.

Selon B. GIBELLO : "Les partisans actuels de la généralisation de telles mesures (l'intégration scolaire) ont en commun leur ignorance ou leur déni des conditions nécessaires au déroulement d'un enseignement profitable, ou encore l'ignorance ou le déni de la pathologie mentale... et souvent les deux. Leur position est idéologique et non expérimentale" (2).

Pour être moins caustiques, les réflexions de HOCHMANN et coll. (1987) (3) sur l'intégration scolaire (dans le même numéro de la revue) n'en apparaissent pas moins critiques .

(1) LAINE T. et KELLEY-LAINE K. - Psychose ou handicap. A propos de l'intégration scolaire., 35, n°7, Juillet 1987, p. 271-277.

(2) GIBELLO B. Difficultés d'intégration scolaire liées aux troubles des contenants de pensée Neuro-psych de l'Enfance et de l'Adolescence, Juill.87- 35 n°7 p278-285

(3) HOCHMANN J., ANDRE A., RIVIERE A., RECOU M.-N. Réflexion sur l'intégration scolaire des enfants présentant des troubles de la personnalité., Neuro-Psychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence - 35 - n°7, Juillet 1987, p. 291-296.

L'article parle d'enfant "intégré" jouant le rôle de la "mascotte" de la classe, et/ou faisant l'objet d'un rejet culpabilisé. Quant à l'utilisation des données scolaires, elle serait parfois détournée de son but au profit de la manifestation de symptômes plus ou moins bruyants. Les "effets pervers" de l'intégration sont ainsi évoqués sous la plume de divers auteurs.

3- Il est vrai que ce sont bien plus souvent des handicapés mentaux (débiles, psychotiques, présentant des troubles sérieux de l'apprentissage) qui sont décrits dans ce numéro de la revue.

Cet écrit n'est donc pas une exception à la règle générale selon laquelle lorsqu'il s'agit d'intégration scolaire, on pense beaucoup plus aux atteintes psychiques que physiques. Nous avancerions trois hypothèses pour rendre compte de cet ordre de fait :

a) Les cas d'atteintes psychiques sont, on l'a vu plus haut, beaucoup plus nombreux que les autres. C'est aussi à eux que, depuis la loi de 1909 (excluant les autres handicaps), on a pris en quelque sorte "l'habitude" de se référer.

b) En effet, les malades mentaux et assimilés, indemnes de tout stigmate visible au premier coup d'œil, sont une bonne occasion d'affrontements idéologiques. Dissserter sur l'existence ou l'absence d'une différence non immédiatement perceptible constitue un exercice de style aux figures bien répertoriées.

c) Les handicaps portant sur le corps, et c'est bien sûr le cas des enfants I.M.C., produisent très ordinairement un effet de sidération sur les polémistes les plus entraînés. Ils les rendent muets dans un premier temps et les empêchent, dans un second, d'apprécier des gênes autres que celles présentes à l'examen superficiel : ainsi, les difficultés de la marche, de la station assise, de la vision, peuvent-elles en masquer d'autres de nature socio-cognitives.

Il est vrai que dans les publications spécialisées, on fait état de la lenteur et de la fatigabilité des I.M.C. ainsi que de leurs difficultés dans le champ spatial et dans l'apprentissage du calcul. Mais il s'agit là de constats limités, n'ayant que peu fourni l'occasion d'analyses théoriques et encore moins de débats passionnés, comme c'est le cas pour les débiles ou les psychotiques.

La liaison, par ailleurs, entre constats portant sur l'existence de telle ou telle difficulté et les modalités concrètes de l'intégration est rarement appréciée. Il semble parfois impossible, en présence d'atteintes corporelles, de faire plus que d'accumuler des déclarations de bonnes intentions. L'infirmité a paralysé, à son tour, le beau parleur ! Dans l'ensemble de la littérature consultée à propos de l'intégration, nous avons relevé une anecdote qui nous a paru très significative (1). Il s'agit d'une mère se plaignant de ce que son enfant, handicapé moteur, ne subisse pas un entraînement scolaire suffisant de la part de son enseignant, très certainement culpabilisé selon le scénario décrit par HOCHMANN et Coll. (article cité), et qui se montrait très indulgent. Mais, au lieu d'apprécier cette attitude, comme s'y attendait peut-être le maître, la mère du jeune handicapé réclamait qu'on "considère son fils comme un enfant normal". On peut interpréter cette revendication de deux façons différentes (mais non exclusives) :

- Par cette phrase, la mère, aurait simplement demandé que l'enseignant fit montre de plus de sévérité envers son fils.

- Elle aurait affirmé que mis dans un milieu pédagogique banalisé, son fils, heureusement "intégré" comme cette mesure en faisait foi, ne présentait aucun autre problème que purement moteur. C'est-à-dire qu'il était identique à l'image (supposée, bien sûr) des autres "normaux", ce dont l'enseignant n'était sans doute pas entièrement convaincu . Peut-être à tort (2). D'où son flottement, ses hésitations, sa répugnance à exiger de l'enfant ce qu'il ne pouvait éventuellement pas fournir avec les moyens -ordinaires- mis à sa disposition.

Comme on aimerait, en effet, que l'intégration abolisse purement et simplement tous les handicaps !

Nous essayerons, dans ce texte, de développer en quoi nos attitudes s'écartent de ce vœu pieux et de quelle façon, à quelles conditions, les "mesures d'intégration" préconisées nous semblent réalisables, lorsqu'existent des difficultés dans des secteurs que nous allons maintenant préciser.

(1) in LAFAY H. -1986 rapport cité

(2) Cf. "L'illusion de normalité" décrite dans les journées du CTNERHI déjà citées.

DEVELOPPEMENT
DES NOTIONS LOGICO-MATHEMATIQUES

ET

PROBLEME
DE LA CONSTRUCTION DU NOMBRE

Nous venons de voir que les rares auteurs s'attachant à décrire les modalités d'insertion scolaire de l'enfant I.M.C., signalent chez de tels sujets l'existence de difficultés dans l'organisation spatiale, et que sur le plan spécifique des apprentissages, ils notent des retards ou des échecs dans l'acquisition des bases du calcul et plus particulièrement des nombres.

Il nous semble donc qu'il importe de nous repérer* dès maintenant dans l'ensemble des notions en jeu dans de telles acquisitions.

Dans un article remarquable, consacré à l'observation des comptages d'un enfant de quatre ans, Alex, MOSIMANN et al. (1) tentent, avec beaucoup d'érudition, d'intuition et de nuances, de s'interroger sur la notion de nombres, outils conceptuels tellement riches qu'ils suscitent les sémantisations les plus variées, dans les champs divers de l'histoire, de la réflexion, de la mathématique, sans parler de la psychologie.

La question de la racine des nombres est évidemment, parmi toutes celles que l'on peut examiner, celle qui intéresse le plus le psychologue de l'enfant.

* Il ne pourra s'agir en effet, dans ce cadre étroit, que de la pose de quelques points de repère permettant de mieux appréhender les phénomènes extrêmement complexes à propos desquels abondent des affrontement* Nous n'entrerons pas dans les détails théoriques .

(1) MOSIMANN O. ; BOVAY M. ; DÄLLENBACH J.-F. ; DROZ R. 1982 : "Les nombres d'Alex, les comptages d'un enfant de quatre ans". Archives de Psychologie 90, pages 91 à 164.

Elle a trouvé (selon les auteurs cités) des réponses que l'on peut répartir en quatre grandes catégories :

- Le nombre est un produit de l'expérience :

Il s'agit de la thèse des empiristes, selon laquelle le nombre, produit de l'expérience, ne peut provenir que du monde extérieur. Pour LOCKE, J. St. MILL, HELMHOLTZ, par exemple, le rôle de la perception du réel est capital : c'est en voyant trois pommes, trois filles, trois personnes, et à plusieurs reprises, que l'homme finira par acquérir le nombre trois, et ainsi de suite.

- Le nombre est le produit de l'intuition :

Les constructions théoriques des tenants de cette position sont complexes, parfois contradictoires entre elles. Toutes, cependant, partent du même postulat : celui de la présence d'intuitions numériques très précoces, dès la naissance.

- Le nombre peut se réduire à des structures préalables :

C'est la thèse des logiciens, elle vise à démontrer à la suite de FREGE, et en particulier de RUSSEL, que le nombre s'appuie sur quelque chose de plus primitif que lui: ainsi le langage ou les classes logiques. Selon cette dernière analyse, le nombre 2 serait constitué par la classe des choses qui sont deux (le soleil et la lune, les yeux dans le corps humain, etc...).

- Pour les constructivistes, enfin :

parmi lesquels PIAGET, dont nous nous sentons très proches, le nombre n'est plus inclus dans une forme antérieure et/ou primitive, mais tout au contraire se construit par coordinations continues et successives d'opérations portant sur deux structures logiques élémentaires : la structure d'ordre et la structure de classe. Il nous semble très caractéristique que PIAGET puisse parler, à propos de la composition des aspects en jeu, d'une "victoire de l'opération sur l'intuition".(1)

(1) PIAGET J. ; SZEMINSKA A. 1941 La genèse du nombre chez l'enfant Neuchâtel-PARIS Delachaux et Niestlé.

L'analyse de la notion de nombre se fera donc pour PIAGET, en référence d'une part à la construction d'un ordre dans une série (additions de différences), et d'autre part à celle d'une classe : réunion de termes (individus et sous-classes) considérés comme équivalents, indépendamment de leurs différences, prises en compte, elles, par l'opération de sériation. L'école de Genève, et les chercheurs qui, se centrant sur l'étude des bébés s'y rattachent plus ou moins directement, ont pu démontrer à quel point étaient précoces les racines de ces deux opérations. (1)

S'élevant rigoureusement contre tout réductionnisme, ce qui rend leur position tout à fait spécifique dans l'histoire des idées, PIAGET et SZEMINSKA (1941) écrivent donc : "Nous n'entendons pas prétendre que le nombre se réduise aux classes et aux relations, mais simplement montrer leurs rapports mutuels... La classe n'est pas antérieure au nombre mais s'achève en même temps que lui et s'appuie sur lui autant que l'inverse... La constitution psychologique autant que logique des classes, des relations et des nombres, constitue un développement d'ensemble dont les mouvements respectifs sont synchroniques et solidaires les uns des autres".

Une conclusion s'impose, selon laquelle : "les nombres finis sont donc à la fois cardinaux et ordinaux". "Cela résulte de la nature même du nombre, qui est d'être un système de classes et de relations asymétriques fusionnées en un même tout opératoire." (La genèse du nombre, op. cit.).

On voit, par ce bref rappel des positions piagésiennes, que l'épistémologie genevoise s'intéresse au nombre en tant que construction opératoire (parfaite), - ce que PIAGET appelle les "vrais nombres" -, alors que les premières tentatives de dénombrement des enfants, et les pratiques sociales qui les encouragent, n'attirent guère son attention, et ne méritent souvent qu'une mention dédaigneuse. Ceci est très apparent dans une

(1) Voir en particulier les travaux de l'équipe du CRESAS :
SINCLAIR H. ; STAMBAK M. et coll. (1982) Les bébés et les choses PUF
STAMBAK M. ; BARRIERE M. et coll. (1983) Les bébés entre eux PUF

conférence célèbre (1) au cours de laquelle PIAGET traite les premiers nombres distingués et employés par l'enfant de "figures perceptives" qui ne peuvent donner lieu qu'à "des manipulations pratiques" sans grand intérêt !

Vingt ans après la parution de la "Genèse du Nombre", ses opinions n'ont pas changé puisque, ayant décrit la conduite d'un enfant qui compte bien identiquement 5 objets pour chacune des deux collections qui lui ont été présentées, mais qui n'en conclut pourtant pas à leur égalité, PIAGET avec INHELDER (2) affirme : "Dans cet exemple, les noms de nombres 1 à 5 ne constituent qu'un moyen pour individualiser les éléments mais n'entraînent ni la conclusion que le tout est égal à la somme des parties, ni par conséquent la conservation de ce tout. Or, sans additivité ni conservation, on ne saurait parler de nombre ". Ainsi, "il convient d'abord de se méfier des apparences verbales".

Une autre façon d'aborder le problème de la racine du nombre et de sa nature consiste, comme nous y invitent MOSIMANN et al. (article cité) à ne pas se centrer exclusivement sur un cadre théorique préétabli, suscitant forcément des analyses partielles et partiales, mais à observer des conduites, si possible spontanées, et dans leur cadre naturel.

En adoptant ce point de vue, on ne peut qu'être frappé par l'extrême précocité des conduites de dénombrement, leur variété, leur enrichissement au fil des mois, voire des semaines : le comptage ne constitue pas alors simplement "la récitation liturgique d'un poème sans fin" (MOSIMANN et al., article cité). "D'abord pratique aveugle et cadeau que la société nous transmet prématurément, c'est un outil ; comme tout bon outil, il n'existe que si l'on s'en sert, il n'est que ce qu'on en sait faire, et nous ne savons d'abord en faire que ce qui

(1) PIAGET J. (1949) "La genèse du nombre chez l'enfant" - Conférence prononcée à LYON le 12/04/1949 devant un public d'enseignants, en particulier de Maternelle.

(2) PIAGET J. et INHELDER B. (1963) "Les opérations intellectuelles et leur développement" in Fraisse P. et Piaget J. (Editeurs) "Traité de psychologie expérimentale" Tome III - PARIS-PUF 1969 - 2^e édition.

est fixé par le mode d'emploi... L'utilisant en fait, il (l'enfant) découvrira des vérités "de fait" meilleures déjà que les conjectures" (P. GRECO - 1962) (1).

C'est, en effet, une nouvelle piste de recherches que suscitent les réflexions de GRECO sur la spécificité des conduites numériques.

Le relevé des conduites de comptage opérées par Laurent, Jehanne (2), et Alex (article cité), apparaît à cet égard passionnant, et l'analyse qu'en font les auteurs insiste longuement sur l'importance et la fréquence des recours à des schèmes d'action exigeant une motricité fine, qu'elle soit manuelle ou visuelle : les opérations de pointage répétitif avec émissions vocales correspondantes (ta,ta,ta)-ébauche d'un premier terme à terme ?-, les colligations, les parcours des yeux, unité par unité, des éléments de la collection, les coordinations des opérations de comptage et de pointage, exigent des réglages minutieux.

Il est probable, écrit DROZ, que le comptage effectif se fonde sur une liaison effectuée par l'enfant entre les conduites de pointage et de comptage purement verbal". Il est à noter que ces activités engagent aussi souvent le corps dans son entier : ainsi DROZ retient-il la fréquence de telles correspondances entre les marches d'un escalier et les nombres . La récitation des noms des nombres (encouragée par l'adulte) est souvent liée au fait de descendre ou de monter, la bijection entre ces deux types d'éléments (marche, nombre) s'opérant progressivement.

(1) GRECO P. (1962) "Quantité et qualité : nouvelles recherches sur la correspondance terme à terme et la correspondance des ensembles" in GRECO P. et MORF A. : "Structures numériques élémentaires" - Etudes d'épistémologie génétique - Vol. 13 PARIS-PUF.

(2) DROZ R. (1981) "Psychogénèse des conduites de comptage" - Bulletin de l'Académie National (Suisse) de Psychologie - Mai 1981, pages 45 à 49

Notons ce point d'histoire : c'est bien à l'intérieur du cadre piagétien (Centre d'Epistémologie Génétique) que ces réflexions ont pu se discuter.

Une étude très détaillée de M.-P. CHICHIGNOUD (1985) (1), permet de mieux comprendre la complexité des conduites de pointage et leur mode d'articulation avec l'énoncé de la suite des nombres.

Cet auteur analyse la méthode du dénombrement, c'est-à-dire, pour elle, du comptage cardinalisé, comme une double correspondance terme à terme ,entre l'objet et le doigt pointé d'une part, et la production (orale) d'un "mot-nombre" d'autre part.

Ceci correspond au schéma suivant :



Enoncé du cardinal : 5

Ces deux correspondances mettent en jeu le pointage qui tend ensuite à disparaître lorsque la maîtrise du processus devient meilleure, mais la double correspondance persiste : elle s'effectue alors entre l'objet et l'oeil d'une part, entre le regard et les mots de la comptine d'autre part.

Pour que le résultat final énoncé soit exact, plusieurs conditions sont nécessaires. Selon cet auteur :

- Synchronicité des deux correspondances,
- Désignation de chaque objet une fois et une seule,
- Bon déroulement de la comptine,
- Cardinalisation du nom attribué au dernier élément compté (ex. : 1, 2, 3, 4, 5. Combien y en-a-t-il ? 5.).

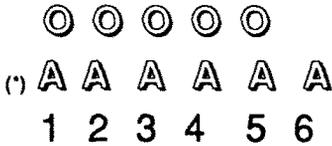
(1) CHICHIGNOUD M.-P., Le concept du nombre - Etude des structures additives et soustractives en relation avec la suite numérique chez des enfants d'âge pré-scolaire. EHESS - Laboratoire d'Etude des processus cognitifs et du langage * - Thèse de 3° Cycle - .

(*) A = doigt pointé

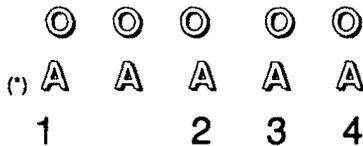
A partir de ces exigences, CHICHIGNOUD définit 21 possibilités d'erreurs dans l'énoncé final et dont toutes sont présentes chez l'enfant.

Nous en retiendrons quelques unes qui se rapportent plus spécialement à un mauvais traitement de la double correspondance. Ainsi :

1- Prise en compte d'un mauvais nombre d'objets, le doigt ayant continué à pointer sur du vide :



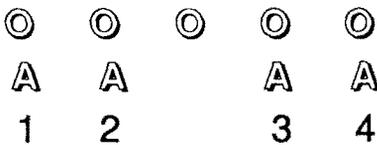
2- La correspondance entre objets et désignation existe seule, mais la comptine n'est pas synchrone :



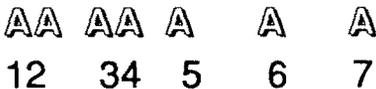
ou



3- Correspondance terme à terme entre désignation terme à terme et comptine, mais mauvaise prise en compte des objets :



ou



(*) A = doigt pointé

4 - Absence totale de correspondance terme à terme. Déphasage entre objets et désignation d'une part, désignation et comptine d'autre part :

○	○	○	○	○
A	A		A	A
1	2	34	5	67

On conçoit, à la lecture de ces quelques exemples, quelle peut être la difficulté du réglage devant associer avec un parfait ensemble main (doigt), oeil et organe phonateur.

Devant les difficultés soulevées par une telle démarche, tandis que certaines performances enfantines sont précoces, quelques auteurs ont eu tendance à "contourner" le problème en accordant une place prééminente au mécanisme de "subitizing". Qu'est-ce à dire ? Le "subitizing", selon les définitions classiques, consiste en une dénomination quasi-instantanée du nombre.

De manière plus précise, et par référence à la théorie de KLAHR et WALLACE (1976) (1), qui postule l'existence de trois opérateurs de quantification numérique (le "subitizing", le comptage et l'estimation), le "subitizing" peut être défini comme la manière d'appréhender les nombres inférieurs ou égaux à un certain seuil "S", au delà duquel le temps nécessaire à un sujet pour dénommer les nombres présentés sous forme de points répartis au hasard augmente brusquement. Quelle est la valeur de "S" ? Les appréciations diffèrent selon les expériences, certains auteurs n'hésitant pas à "placer la barre très haut" (autour de 7). Il est hors de doute que la croyance en l'extension de telles possibilités perceptives a eu des effets plus ou moins directs sur les méthodes d'apprentissage proposées aux enfants, ceux-ci étant invités par certains manuels scolaires à succès à faire connaissance des nombres sous forme de configurations à dénommer. (ex. : le "4", le "5", etc...).

(1) KLAHR D., WALLACE J.-C. (1976) Cognitive development : an information processing view Hillsdale-Erlbaum.

Les excès évidents de telles manoeuvres pédagogiques, la croyance souvent "magique" à l'effet des schémas, des images, des constellations disposées en "bonne forme" ont suscité, bien évidemment, de violentes réactions en sens contraire, dont les travaux de GELMAN et GALLISTEL (1) sont très représentatifs. Ces auteurs, en effet, accordent toute sa prééminence au comptage. Pour eux, le phénomène de "subitizing" ne s'expliquerait que par des stratégies de comptage rapide et non extériorisées.

Nous n'exposerons pas ici en détail les thèses parfois extrêmes de GELMAN et GALLISTEL *, qui, au surplus, tiennent avant tout à rassembler des arguments en faveur d'une thèse assimilée à celle selon laquelle le nombre serait le produit de l'intuition (voir plus haut) .

Il nous semble cependant pertinent de rappeler dans le cadre de cette discussion sur les conduites numériques, les 5 principes suivants définis par ces auteurs et dont l'articulation aboutirait à l'énoncé d'un nombre.

1- Principe de correspondance terme à terme :

Il consiste à assigner à chacun de "n" objets à compter, un et un seul mot, les n mots ainsi utilisés devant être deux à deux distincts. (On voit que GELMAN et GALLISTEL accordent eux aussi beaucoup d'importance au schème de la correspondance, tout en ne développant pas en détail tous ses aspects)

2- Principe d'ordre stable :

Il consiste à utiliser la même suite de mots au cours de différents comptages.

3- Principe cardinal :

Il consiste à conclure que le dernier mot de la suite utilisée au cours d'un comptage désigne le cardinal de l'ensemble des objets comptés.

(1) GELMAN R. et GALLISTEL C.-R. (1978) The Child's understanding of number Cambridge - Harvard University Press.

* GELMAN et GALLISTEL plaident rigoureusement en faveur de positions proches de celles adoptées par N. CHOMSKY à propos du langage. Comme ce dernier, le nombre serait présent dès la naissance.

4- Principe d'ordre indifférent :

Il consiste à savoir que le résultat d'un comptage ne dépend pas de l'ordre dans lequel les objets ont été comptés.

5- Principe d'abstraction :

Il consiste à faire abstraction des différences qualitatives des objets que l'on compte.

Il ne nous semble pas essentiel de discuter ici des critères d'attribution de ces principes (à partir de quel moment peut-on considérer qu'ils ont été respectés ?) ni de leur valeur épistémologique. Retenons simplement que les 3 premiers principes règlent pour les auteurs la question de la technique du comptage ("How to count principles"), et que d'après leurs observations, ils semblent, du moins en partie, très tôt acquis, certaines des notes de R. GELMAN se rapportant à des enfants n'ayant pas dépassé leur première année (1).

Les questions de procédure ont fait l'objet d'une étude expérimentale détaillée de la part de l'une d'entre nous avec J.-P. FISCHER (2). Les conclusions qui s'en dégagent montrent l'importance du comptage (défini ici comme l'application des trois premiers principes de GELMAN et GALLISTEL). Sans lui, même s'ils ne l'utilisent pas toujours directement, la plupart des enfants semblent incapables de dénommer, donc, à fortiori, de "subitiser", les nombres supérieurs à 2 ou 3. Il semble bien que, même si deux ou trois nombres très petits peuvent être dénommés par l'enfant (sur simple présentation de la collection), il n'en soit plus question pour ceux au dessus de 3. En effet, quand il s'agit de tels cardinaux, les protocoles expérimentaux recueillis démontrent que le "subitizing" implique le comptage. De même, les enfants qui savent le mieux compter, savent aussi le mieux "subitiser".

(1) GELMAN R. (1983) "Les bébés et le calcul", La Recherche, 14,1382-1389

(2) FISCHER J.-P. et MELJAC C. (1987) "Pour une réhabilitation du dénombrement : le rôle du comptage dans les tous premiers apprentissages", Revue Canadienne de Psycho-éducation Vol. 16, n° 1, 31-47.

Néanmoins, les faits analysés dans cette étude semblent tout à fait compatibles avec une phase de "subitizing" (contemporaine éventuellement avec l'émergence des conduites de pointage décrites par DROZ), à condition de la limiter avant comptage, aux nombres 1, 2, et éventuellement 3. D'après le modèle de KLAHR et WALLACE, c'est en "subitisant" et en comptant un nombre identique que l'enfant découvrirait justement ce principe : ce qui serait "subitisé" comme 2 donnerait aussi 2 après itération des unités.

Si l'on restreint ainsi aux tout premiers nombres la marge de cette manoeuvre, les possibilités peuvent paraître faibles. Cette étroitesse de la plage ne paraît pourtant pas présenter une réelle difficulté quant à la validité d'une telle conception des faits. Tant qu'il s'agit d'enfants qui ne présentent aucun problème particulier, le scénario peut, en effet, se dérouler à une incroyable vitesse.

A partir du moment où est acquis le principe cardinal, "subitizing", récitation de la suite de la comptine, dénombrement et réussite des manipulations (apporter le nombre correct de bonbons à un groupe d'amis qui pourront en prendre, chacun, au moins un par exemple) se renforcent les uns les autres. De telle sorte que les acquisitions vont s'enrichissant et deviendront progressivement de plus en plus significatives, tandis que l'utilisation du nombre sera un gage de succès grandissant.

En sera-t-il de même lorsque les différentes procédures -et tout particulièrement leurs modalités de coordination- rencontrent des obstacles au cours même de leur exécution ?

C'est un des points que notre recherche examinera plus particulièrement.

DELIMITATION DE LA RECHERCHE

PROBLEMES GENERAUX

HYPOTHESE DE DEPART ET METHODOLOGIE D'ENSEMBLE

La recherche dont ce rapport tentera de donner un compte-rendu aussi fidèle que possible, sans toutefois prétendre à l'exhaustivité*, est le résultat d'une rencontre à plusieurs autour d'un thème porteur.

Au départ de cette étude, une quasi coïncidence...

Des journées scientifiques, réunissant plusieurs équipes qui travaillaient avec des populations très différentes, allaient permettre à deux d'entre elles de dégager des points de convergence : l'une et l'autre tentaient d'évaluer les possibilités d'apprentissage, de progression et de compensation d'enfants qui partaient dans la vie avec certaines caractéristiques pouvant entraîner des difficultés importantes dans le domaine des acquisitions attendues par l'école, c'est-à-dire, en fait, par la société au sein de laquelle nous vivons.

Deux équipes donc -celle d'Henri Rousselle et celle du service de Rééducation Neurologique Infantile de l'Hôpital de Bicêtre- et deux populations : celle des enfants dyspraxiques et celle des enfants I.M.C.

D'abord les enfants dyspraxiques dont les premières descriptions ont été faites dans le cadre de l'Hôpital Henri Rousselle il y a déjà plusieurs années (1).

* En effet, tout travail de ce type, dont le terrain est constitué par des services en activité, et dont les thèmes s'articulent à des sujets brûlants, soulève parmi ceux qui y collaborent des interrogations aux multiples prolongements. "L'intégration scolaire des enfants I.M.C." n'a pas seulement représenté un titre ou un schéma d'étude obligé. Les répercussions de notre enquête au cours de deux années, ou presque, d'investigation, ont été multiples, parfois désordonnées, et nous ne pourrions dans ce cadre mentionner tous les points que nous avons eu l'occasion d'aborder. Elle nous a en tout cas incités à remettre en question ce que nous croyions savoir. Est-ce là une "retombée" secondaire de tels programmes ou leur but premier, quoi que implicite ?

(1) STAMBAK M., L'HERITEAU D., BERGES S., AJURIAGUERRA J.-de. "Les dyspraxies chez l'enfant" La psychiatrie de l'enfant 1964 - 7, 381-437.

Les sujets regroupés sous cette appellation sont exempts de toute lésion organique apparente, mais présentent, par définition, un grand écart entre leurs possibilités verbales et celles de Performance (au sens de Wechsler). Celles-ci sont grevées par un désordre important des représentations spatiales et des praxies. On note, chez eux, un grave déficit de la notion de nombre, dont les effets se font précocément sentir. Mais ils disposent d'une organisation sémiotico-conceptuelle telle que, à défaut d'élaborer leur univers visuel et/ou moteur, ils peuvent se raccrocher au langage. Ils parviennent alors à mettre en place des compensations au moins au seuil de l'adolescence. Au cours de cette période se construit, par des voies qui restent à préciser, une pensée de type formel et, éventuellement, une compréhension des propriétés du nombre.

Quant aux enfants I.M.C. de l'Hôpital de Bicêtre, qui constituaient notre seconde population, leurs caractéristiques semblaient très proches de celles des dyspraxiques. On retrouvait chez eux des tableaux de désorganisation spatiale spectaculaires, accompagnés de retard ou même de distorsions, dans le domaine des acquisitions mathématiques. Comment mieux évaluer l'étendue de leurs difficultés et en rendre compte ? Des techniques existaient, pour appréhender les processus en jeu : c'étaient précisément, celles mises au point par la section de Bio-Psycho-Pathologie de l'Enfant au cours de ses recherches avec les enfants dyspraxiques. Leur objectif était de contribuer à une meilleure analyse des fonctionnements logico-mathématiques et, éventuellement, de permettre la formulation de quelques propositions d'aide éducative.

Une idée fut donc émise, celle d'étudier à l'aide de ces instruments un échantillon d'enfants I.M.C.

Interrogations ne relevant que de la science pure ou de seuls intérêts fondamentaux ? Sûrement pas. Certes, elles peuvent éclairer certains points théoriques, mais, surtout, les résultats espérés devraient avoir des applications pratiques immédiates. On a vu combien les retards en mathématiques étaient fréquemment

(1) ISPANOVIC-RADOJKOVIC V., MELJAC C., BERGES J., "Dyspraxiques, figuratif et sémiotique" Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence - 1980, 30, 12, 657-672.

mentionnés parmi les causes d'échecs scolaires chez les enfants I.M.C. Nous avons aussi rappelé que la politique globale des institutions avait notablement évolué ces dernières années, l'intégration scolaire étant le plus souvent prônée, malgré les difficultés qu'elle entraîne.

A partir de ces considérations générales, une thématique a pu progressivement se dégager et aboutir, grâce à l'appui de la MIRE, à la formulation d'un certain nombre d'hypothèses, s'emboîtant les unes dans les autres :

1- La gravité, le caractère apparent des troubles moteurs dont sont atteints les enfants I.M.C., tendraient à occulter, dans un premier temps, des difficultés d'un autre ordre.

2- Ce seraient pourtant ces difficultés qui détermineraient, pour une bonne part, le type d'orientation scolaire. Tous les enfants "potentiellement intégrables" ne le sont pas dans la réalité des faits. Le partage se ferait non point en fonction de l'atteinte neurologique définie par des critères médicaux, mais bien plutôt en référence aux obstacles rencontrés dans le champ des apprentissages. Les I.M.C. orientés vers des milieux spécialisés présenteraient électivement des perturbations dans le rythme ou la qualité des acquisitions.

3- Dans le vaste ensemble répertorié, sous le terme générique (international) de "learning difficulties", ce qui provoque le plus souvent l'inquiétude des enseignants et des parents se rapporte au domaine de la lecture ou de l'orthographe. Nous voulions vérifier systématiquement une impression qui ressortait de certaines publications, comme de notre expérience clinique : chez les I.M.C., à l'inverse de ce que l'on observe dans d'autres populations, ce sont les incompréhensions en mathématiques qui jouent le rôle principal.

4- Comment rendre compte de ces échecs électifs (au cas où ils se trouveraient confirmés) ? Les explications qui avancent des facteurs comme la fragilité émotive, pour expliquer les incompétences de certains enfants, sont actuellement à la mode, quels que soient leurs fondements théoriques (modèles psychanalytiques, pédagogiques, etc...). Ceux qui se réfèrent à de tels schémas affirment, en fait, de façon plus ou moins implicite, que le raisonnement opératoire (tel qu'il a pu être défini par exemple par PIAGET) est la chose du monde

la mieux partagée. Pour eux, les coordinations complexes dont il est le résultat, s'opéreraient d'elles-mêmes, en fonction de formes préétablies, présentes sans doute dès la naissance et même avant. Dès lors, on ne pourrait saisir que des écarts dans l'expression des performances, à relier à une fragilité affective, et non point à des lacunes dans tel ou tel secteur, ou à des défauts d'ajustement dans l'articulation des différents réglages.

Nos positions vont à l'encontre des opinions ci-dessus décrites. Nous examinerons, en effet, dans ce travail, l'hypothèse selon laquelle les échecs en mathématiques des enfants I.M.C. ne seraient pas le fruit du hasard ou de mauvaises dispositions passagères. Elles pourraient plutôt être considérées comme la conséquence d'un déficit dans la construction du nombre et seraient à comprendre dans leurs relations avec un traitement inadéquat des informations de type spatial et leur absence de coordination. A partir de tels "ratés" se mettrait en place un engrenage infernal, l'enfant éprouvant un sentiment grandissant d'impuissance, qui pourrait à son tour entraîner des conduites d'échec.

On voit comment s'organisent nos hypothèses : elles nous mènent, à partir d'un constat portant sur des intégrations scolaires moins heureuses qu'on aurait pu les souhaiter, vers l'analyse de certains processus, à la racine des perturbations dans le champ des constructions mathématiques. Cette reconstruction théorique, que nous avons tenté de vérifier dans l'espoir de pouvoir ensuite préciser les modalités pratiques de notre action, explique les développements antérieurs, par lesquels nous avons voulu ouvrir le compte-rendu de cette recherche, ainsi que leur ordre d'exposition.

Comment mettre à l'épreuve nos idées de départ ? Une méthodologie bien connue, qui repose sur le suivi attentif, au cours de plusieurs années, d'une cohorte d'enfants repérés par des examens précoces, aurait pu convenir. Etant donné les limitations de temps (18 mois), il était bien sûr, impossible de l'utiliser. C'est pourquoi, nous avons procédé autrement en distinguant trois volets dans notre étude.

Un groupe d'enfants (aussi étendu que possible) fera l'objet d'une première série d'élaborations. Il s'agira de décrire les modalités de leur intégration à travers le temps. Etant donné la taille de l'échantillon, l'étude sera faite sur dossiers. Ses données seront traitées statistiquement.

Un autre groupe d'enfants, beaucoup plus restreint, sera examiné en détail, sur le plan de son développement opératoire, les techniques employées devant contribuer à éclairer la question des procédures numériques de ce type de sujets I.M.C.

Une troisième partie, plus brève, amorcera une réflexion sur les modalités possibles de rééducation.

Notre objectif est de faire se rejoindre ces trois séries d'observations. Ce qui sera constaté dans le champ des élaborations numériques devrait nous aider à comprendre certains mécanismes d'intégration ou d'exclusion, et la façon dont ils s'installent. Ainsi, nous espérons être en mesure de faire quelques propositions susceptibles d'aider des enfants auxquels on demande beaucoup, sans toujours évaluer les obstacles qu'ils rencontrent.

2^{ème} PARTIE

L'INTEGRATION SCOLAIRE DE

153 ENFANTS I.M.C.

(ETUDE SUR DOSSIERS)

METHODOLOGIE

1.1. Sujets :

Nous avons étudié les dossiers des enfants vus en consultation (dans le Service de Rééducation Neurologique Infantile de l'Hôpital Bicêtre, spécialisé en Infirmité Motrice Cérébrale), de Mars 1981 à Septembre 1982, soit au cours d'une période de 18 mois. Quatre cent cinquante dossiers ont ainsi été examinés. Nous avons défini cinq critères d'exclusion, à priori :

- Un âge inférieur à cinq ans ou supérieur à seize ans : puisque nous nous intéressions à l'évolution scolaire des enfants entre 1981 et 1984, ceux qui n'étaient pas d'âge scolaire ont été exclus ; 180 se sont trouvés dans ce cas, soit 40% des consultants.

- Une déficience mentale définie par un Q.I. inférieur à 50 : 43 dossiers (10 %) ont été éliminés pour cette raison.

- Une psychose infantile : 9 enfants (2 %) étaient concernés.

- Un diagnostic autre que l'Infirmité Motrice Cérébrale : 26 dossiers (6%) ont été éliminés.

- La nationalité étrangère : lorsque les familles résidaient hors de France et étaient venues spécialement pour la consultation : 5 (1 %) étaient dans cette situation. Les raisons de cette exclusion sont claires : les systèmes scolaires étrangers étant de structures différentes du système français, toute transposition ou extrapolation des résultats nous semblait périlleuse !

Sur les dossiers restant, 34 étaient incomplets et n'ont pu être exploités (soit 8% du total).

L'échantillon se compose donc, après ces exclusions, de 153 sujets (34 %).

1.2. Recueil des données :

Une grille d'évaluation a été établie (voir Annexe I). Cette grille comprenait quatre types de données :

1.2.1. **Identification du sujet** :

- numéro du dossier,
- nom de l'enfant,
- sexe,
- date de naissance, permettant d'évaluer son âge à la date de la consultation,
- lieu de résidence,
- profession des parents : pour celles-ci nous avons utilisé la classification de l'I.N.S.E.E. (Voir Annexe)

1.2.2. **Données médicales** :

Nous avons d'abord voulu connaître certaines caractéristiques de la naissance, c'est-à-dire le terme et le poids de naissance. Ceux-ci, comme les renseignements d'identification, ont été relevés dans les dossiers par un interne en médecine.

Nous avons ensuite coté les différentes composantes du handicap, c'est-à-dire le handicap moteur pour chacun des quatre membres, les handicaps sensoriels (visuel* et auditif), les troubles du langage (mécaniques et non mécaniques). Pour tous ces troubles, nous avons utilisé une codification en cinq classes :

- 0 : absence de trouble,
- 1 : troubles suffisamment légers pour que seul un spécialiste les détecte,
- 2 : troubles reconnus par tous,
- 3 : troubles relevant d'une rééducation spécifique,
- 4 : troubles peu accessibles à la rééducation.

Nous nous sommes intéressés au handicap fonctionnel que nous souhaitons distinguer du handicap moteur évalué cliniquement par les médecins.

* Par handicap visuel, on entend troubles de réfraction et/ou strabisme.

Pour cela, nous avons, après plusieurs essais, retenu la marche comme critère fonctionnel et nous avons réparti les sujets en cinq groupes :

- 0 : ceux qui n'avaient pas de trouble de la marche,
- 1 : ceux qui présentaient des troubles de la marche, mais parvenaient cependant à une déambulation indépendante,
- 2 : ceux qui devaient utiliser des aides de marche, tels cannes, déambulateur, etc...
- 3 : ceux qui étaient en fauteuil roulant, mais conservaient la possibilité de faire quelques pas,
- 4 : ceux qui étaient en fauteuil roulant, sans la possibilité de faire quelques pas.

Toutes ces données médicales ont été cotées, d'après les dossiers, par le même interne en médecine et ont ensuite été revues et éventuellement corrigées par le médecin chef du service.

1.2.3. Données psychologiques :

Le niveau intellectuel constituait une variable essentielle. De plus, nous souhaitions pouvoir distinguer des niveaux de langage et de raisonnement, les capacités d'élaboration de l'espace. Une hypothèse que nous désirions tester était que ces dernières pouvaient entraîner des difficultés d'apprentissage des mathématiques qui, ensuite, pèseraient lourdement sur l'orientation scolaire. Pour 46 sujets, le quotient intellectuel avait été évalué avec le WISC. Nous disposions donc d'un Q.I. Verbal et d'un Q.I. de "Performance", que nous avons pu utiliser.

Mais pour 107 enfants, un WISC n'avait pas été pratiqué et il ne nous était pas possible de les reconvoquer pour le faire. Les résultats dont nous disposions avaient été obtenus au Terman-Merrill, souvent complété par des Frostig (1). Nous avons distingué les items faisant appel à des aptitudes verbales et/ou de raisonnement sur matériel verbal de ceux évaluant l'élaboration de l'espace.

(1) FROSTIG M. : "Test de développement de la Perception Visuelle", 1973, Ed. du Centre de Psychologie Appliquée.

Nous avons alors défini quatre classes, en utilisant la moyenne et l'écart-type de la distribution des résultats aux tests :

- 0 : niveau supérieur à la moyenne (correspondant à un Q.I. égal ou supérieur à 100),
- 1 : niveau entre un écart-type en dessous de la moyenne et la moyenne (correspondant à un Q.I. variant de 85 à 99 compris, au WISC).
- 2 : niveau entre un et deux écarts-types en dessous de la moyenne (correspondant à un Q.I. entre 70 et 84 compris, au WISC).
- 3 : niveau inférieur à deux écarts-type en dessous de la moyenne (correspondant à un Q.I. inférieur à 70).

Les sujets ont alors été répartis entre ces quatre classes, d'une part pour les résultats aux épreuves verbales et de raisonnement sur matériel verbal, d'autre part pour les performances spatiales.

Nous sommes parfaitement conscients que cette approche n'a pas la rigueur des examens psychométriques souhaitables*. Mais, notre expérience dans le service de Rééducation Neurologique Infantile de l'Hôpital de Bicêtre nous a permis de constater la prédictivité de cette notation.

Un cas plus difficile encore était celui des enfants pour lesquels nous ne disposions que d'un COLUMBIA : il s'agissait de 5 enfants sans possibilité d'expression orale et présentant de grandes difficultés de manipulation. Nous avons comparé les résultats obtenus à ce test aux conclusions des bilans orthophoniques portant en particulier sur la compréhension du langage et le vocabulaire. Comme il est bien connu que le Columbia est fortement saturé en facteur perceptivo-spatial (1), nous avons estimé que lorsque les résultats à ce test correspondaient aux résultats des bilans orthophoniques, les capacités intellectuelles étaient homogènes.

* C'est en général, d'ailleurs, le cas chaque fois qu'on élabore des résultats qui n'ont pas été collectés dans une perspective de recherche. Cet écueil pose, à notre avis, le problème plus général du lien entre recherche et pratique.

(1) Voir :

- "Echelle de Maturité Mentale de Columbia", C.P.A., 1965.

- DAGUE P. : "Les niveaux intellectuels dans la Paralyse Cérébrale", Courrier de SURESNES, 1968, 3-4, 31 à 38.

Cette estimation s'appuyait aussi sur le fait qu'il s'agissait, dans les cinq cas, d'enfants athétosiques et que des discordances entre les diverses aptitudes intellectuelles n'ont que rarement été mises en évidence chez ceux-ci, comme elles l'ont été chez les enfants présentant un syndrome de Little (voir première partie).

Les troubles du comportement pouvaient aussi influencer l'orientation de l'enfant vers un milieu spécialisé. Les médecins du Service de l'Hôpital étant très attentifs à ces troubles éventuels, une rubrique spéciale figurait à ce sujet dans les dossiers. Y étaient mentionnés principalement :

- l'instabilité (en distinguant l'hyperkinésie des instabilités réactionnelles à certaines situations),
- l'opposition,
- les troubles du sommeil,
- les troubles de l'alimentation.

La psychologue du Service a coté ces troubles, d'après les dossiers, selon la classification en cinq points utilisée pour quantifier le handicap.

1.2.4. Données scolaires :

Les parents ont été contactés afin d'obtenir l'adresse de l'école fréquentée par leur enfant et l'autorisation de demander des informations aux enseignants. Nous n'avons pu joindre cinq des familles, et les données scolaires manquent donc pour ces enfants.

Après avoir obtenu le soutien des inspecteurs d'Académie concernés, un questionnaire a été adressé aux enseignants (voir en Annexe le modèle de la lettre adressée aux Inspecteurs d'Académie ainsi que le questionnaire).

Nous demandions d'abord en quelle classe se trouvait l'enfant en 1981 et en 1984 et dans quel type d'établissement (spécialisé ou non).

Les enseignants étaient ensuite invités à évaluer, pour les deux années concernées, les éventuels troubles d'apprentissage :

- de la lecture,
- de l'écriture,
- du calcul,

et les éventuelles lenteurs :

- d'écriture,
- d'idéation,
- motrices.

A priori, il pourrait sembler difficile de distinguer la lenteur d'écriture et les troubles de l'écriture. En réalité, on constate que certains enfants I.M.C. ne parviennent pas à écrire lisiblement, quel que soit le temps qu'on leur a alloué pour cela. Nos entretiens préalables avec des enseignants nous avaient permis de nous assurer que ceux-ci faisaient cette distinction.

De même, la séparation établie entre lenteur d'idéation et lenteur motrice provient d'une constatation empirique: les enseignants opèrent une distinction entre des enfants lents à enlever leur manteau, à sortir leurs affaires de leur cartable, à se rendre au tableau, et des enfants lents à trouver la solution d'un problème. Néanmoins, ces deux types de lenteur sont parfois inextricablement mêlées dans la réalisation d'une tâche. Dans ce cas, on peut penser a priori que les enseignants parleront plutôt de "lenteur motrice", attendue chez un I.M.C. que de "lenteur d'idéation", dont la connotation est plus péjorative.

Nous demandions enfin aux enseignants d'évaluer les troubles du comportement.

Pour toutes ces données, la cotation appliquée a été la même que pour quantifier les troubles moteurs, sensoriels et de langage.

Nous avons reçu les réponses des enseignants concernant 122 enfants (82 %) pour 148 questionnaires envoyés. Toutefois, nous ne disposons de réponses pour les deux années considérées (1981 et 1984) que pour 79 d'entre eux.

Parmi les enfants pour lesquels le questionnaire n'avait pas été retourné par les enseignants, il s'en trouvait un certain nombre dont les dossiers indiquaient le genre d'établissement et les classes fréquentées. Nous avons pu utiliser ces renseignements pour 144 et 145 sujets respectivement, au total.

Nous avons ensuite calculé un éventuel retard scolaire. Nous avons estimé que nous ne pouvions tenir compte de celui-ci que s'il était égal ou supérieur à deux ans de retard par rapport à l'âge considéré comme "normal" dans une classe donnée, et uniquement si l'enfant était âgé d'au moins neuf ans. En effet, s'il était plus jeune, l'éventualité qu'il ait pris déjà deux années de retard dans sa scolarité était pratiquement nulle. Nous avons utilisé les informations relatives à l'année 1984, la plus récente, résumant donc mieux l'évolution. Si celles-ci manquaient (5 cas), nous avons eu recours à celles concernant l'année 1981, mais seulement si le sujet avait alors au moins 9 ans.

1.3. Analyse statistique :

Pour l'analyse statistique univariée, nous avons utilisé les tests suivants : test du chi-2 lorsque les effectifs étaient suffisants, test exact de Fisher sinon (1,2), le test t de Student ou l'analyse de la variance, le test r de corrélation entre deux variables quantitatives.

L'analyse multifactorielle a été réalisée en appliquant un modèle logistique avec régression pas à pas. Ce modèle permet de tenir compte à la fois de l'ensemble des variables incluses dans le modèle, de hiérarchiser l'importance prédictive de chacune d'elles, et enfin de construire un "indice" prédictif de la survenue de l'évènement étudié. Pour ce faire, nous avons eu recours au programme LR du logiciel BMDP (3).

(1) METHA CR, PATEL NR, ISIATIS AA. Exact significance testing for ordered categorical data. Biometrics, 40 : 819-825, 1984.

(2) METHA CR, PATEL NR, A hybrid algorithm for Fisher's exact test in unordered R x C contingency tables. Commun Statist. Theory and Methods, 15 (2) : 387-403, 1986.

(3) DIXON WJ, BROWN MB, ENGELMAN L, FRANE JW, HILL MA, JENNRICH RI, TOPOREK JD. BMDP Statistical Software. University of California Press, Berkeley, CA, USA, 1985.

Les données de cette étude ont été saisies et analysées dans le Département de Statistique Médicale (Professeur R. Flamant) de l'Institut Gustave Roussy. La gestion et l'analyse statistique ont été possibles grâce au progiciel PIGAS (1) spécialement conçu à cet effet.

(1) Wartelle M, Kramar A, Jan P, Kruger D. "PIGAS" : an interactive statistical database management system. In : Proceedings of the Second International Workshop on Statistical Database Management, Los Altos, CA, USA, pp 124-132, 1983.

DESCRIPTION DES SUJETS

* * *

2.1. Identification :

2.1.1. **Sexe** :

Parmi les 153 sujets, on trouve 81 garçons (53%) et 72 filles (47 %), soit un sex ratio de 1.13.

2.1.2. **Age** :

La moyenne d'âge au 1er Septembre 1981 était de 9 ans (avec un écart-type de 3) pour les garçons et de 10 ans (avec un écart-type de 3) pour les filles.

Si l'on considère que l'âge de la scolarité primaire va de 6 ans à 11 ans 11 mois, 63% des enfants de l'échantillon, se trouvaient dans cette tranche d'âge, alors que 12% étaient plus jeunes, et 25% plus âgés.

2.1.3. **Lieu de résidence** :

Le recrutement géographique est caractéristique de ce service très spécialisé, où l'on vient de toute la France et dont l'équipe tient souvent un rôle de consultant. 28 % des familles étaient domiciliées en province, alors que 11% seulement résidaient dans PARIS, et 61 % dans la région parisienne (77, 78, 91, 92, 93, 94, 95).

2.1.4. **Profession des parents** :

Lorsque l'on compare la répartition des professions des parents des enfants de notre échantillon (Tableau I) à celle du recensement général de la population en 1982 (Tableau II), on est frappé par la forte proportion de cadres moyens et, à un moindre degré, de professions libérales et de cadres supérieurs. Les ouvriers sont plus faiblement représentés.

TABLEAU I

PROFESSION DES PARENTS DES ENFANTS CONSTITUANT L'ECHANTILLON ETUDIE

	<u>Père</u>	<u>Mère</u>
0 : Agriculteurs exploitants	4 (3%)	1
1 : Ouvriers agricoles	0	0
2 : Patrons de l'industrie et du commerce	8 (6%)	2
3 : Professions libérales et cadres supérieurs	22 (16%)	3
4 : Cadres moyens	46 (35%)	25
5 : Employés	14 (10%)	28
6 : Ouvriers	22 (16%)	2
7 : Personnel de service	6 (4%)	13
8 : Autres catégories	13 (10%)	3
9 : Sans profession	1	67

TABLEAU II

REPARTITION DES CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES DE LA POPULATION FRANCAISE

(d'après le recensement général de la population de 1982
Publications Série D - I.N.S.E.E.)

0 : Agriculteurs exploitants	6,5%
1 : Ouvriers agricoles	1,8%
2 : Patrons de l'industrie et du commerce	8,2%
3 : Professions libérales et cadres supérieurs	9,5%
4 : Cadres moyens	12,0%
5 : Employés	11,6%
6 : Ouvriers	45,0%
7 : Personnel de service	2,3%
8 : Autres catégories	3,1%

Une telle divergence des catégories socio-professionnelles n'avait pas été retrouvée dans les enquêtes épidémiologiques portant sur le handicap moteur (1). Et en effet, on ne voit pas pourquoi les ouvriers auraient moins d'enfants handicapés que les autres. Il s'agit donc d'un biais au sein de notre échantillon, vraisemblablement dû au mode de recrutement des sujets : on peut faire l'hypothèse qu'il provient du rôle de consultant joué par les médecins du service de l'Hôpital de Bicêtre qui, comme on l'a vu, attire de nombreuses familles résidant hors de la région parisienne et que l'on peut supposer bien informées, et suffisamment motivées pour faire cette démarche et ce déplacement.

Etant donné le nombre restreint d'enfants étudiés, nous avons été amenés à regrouper les catégories socio-professionnelles en trois classes :

- Professions libérales et cadres supérieurs (catégories 30 à 39 de l'I.N.S.E.E.),
- Cadres moyens, petits commerçants (catégories 40 à 49 et 20 à 29 puisqu'il n'y avait ni patrons de l'industrie ni gros commerçants dans notre échantillon),
- Employés, ouvriers, etc...

Lorsque les deux parents exerçaient une profession, on a retenu celle qui se trouvait dans la catégorie la plus "favorisée".

2.2. Données médicales :

2.2.1. **Terme et poids de naissance** :

La durée de la grossesse avait été comprise entre 27 et 42 semaines (N = 148), avec une moyenne de 32 semaines et un écart-type de 5 semaines, sans différence selon le sexe.

Les sujets ont alors été répartis en quatre groupes, selon le degré ou l'absence de prématurité clinique (Tableau III).

(1) Voir : SALBREUX, DENIAUD : "Typologie et prévalence des handicaps sévères, etc..." in Neuro-Psychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence, 1979, 1-2, 5 à 28.

TABLEAU III
TERME

	N	%
27 à 32 semaines	73	49%
33 à 35 semaines	14	10%
36 à 37 semaines	12	10%
38 semaines et au delà	49	33%

A titre de comparaison, on rappelle que dans la population française, en 1975-1976, la répartition était la suivante (1) :

=< 33 semaines	: 1,7%
34 à 36 semaines	: 5,1%
37 à 39 semaines	: 34,9%
40 semaines et au delà	: 58,3%.

Quoique les limites des classes diffèrent - les nôtres ayant été fixées en tenant compte de la définition médicale de la prématurité - on ne peut manquer d'être frappés par la proportion très importante d'anciens prématurés dans notre échantillon.

Les poids de naissance (N = 148) variaient de 1000 à 4450 grammes, avec une moyenne de 2300 grammes et un écart -type de 820 grammes, sans différence significative selon le sexe (Tableau IV).

TABLEAU IV
POIDS DE NAISSANCE

Poids	N	%
=< 1499 gr	25	17%
1500 à 1999 gr	41	28%
2000 à 2499 gr	24	16%
2500 à 2999 gr	16	11%
3000 à 3459 gr	30	20%
3500 à 3999 gr	10	7%
>= 4000 gr	2	1%

(1) Voir : "Naître en France" - INSERM 1979.

La répartition dans la population française, selon l'étude de l'INSERM déjà citée, est donnée dans le Tableau V.

TABLEAU V
POIDS DE NAISSANCE DANS LA POPULATION FRANÇAISE
(enfants nés en 1975-1976)

<u>Poids</u>	<u>%</u>
=< 1499 gr	0,7%
1500 à 1999 gr	0,9%
2000 à 2499 gr	4,9%
2500 à 2999 gr	17,9%
3000 à 3459 gr	42,3%
3500 à 3999 gr	26,4%
>= 4000 gr	6,9%

Ici encore, on est frappé par les faibles poids de naissance de nos sujets par rapport à la moyenne nationale : 17% pesaient moins de 1500 grammes et 45% moins de deux kilos ! Les corrélations entre l'âge gestationnel et le poids de naissance sont :

- Pour les garçons : $r_0 = 0,86$ ($p < 0,001$),
- Pour les filles : $r_0 = 0,78$ ($p < 0,001$).

Les faibles poids de naissance sont donc, le plus souvent, liés à la prématurité. Cette constatation n'est pas dénuée d'intérêt puisque l'on sait que les séquelles neurologiques diffèrent selon qu'il s'agit de prématurité ou de souffrances fœtale d'enfants nés à terme, quel que soit le poids de naissance.

2.2.2. Handicap moteur :

Nous avons d'abord recherché les correspondances qui existaient entre les troubles au membre inférieur droit et au membre inférieur gauche. Les tableaux VI et suivants présentent le nombre de sujets dans chaque classe correspondant à la cotation utilisée, en croisant les deux variables étudiées.

On constate que les troubles étaient le plus souvent liés et que 93 enfants présentaient des troubles cotés 3 ou 4 (Cf. 1.2.2.) à ces 2 membres.

TABLEAU VI : TROUBLES MOTEURS AUX MEMBRES INFÉRIEURS

<u>Droit</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>Total</u>
<u>Gauche 0</u>	0	1	2	15	0	18
<u>1</u>	0	1	3	3	0	7
<u>2</u>	9	0	7	4	0	20
<u>3</u>	10	3	2	88	0	103
<u>4</u>	0	0	0	0	5	5
<u>Total</u>	19	5	14	110	5	153

$p < 0.001$

Nous avons ensuite procédé de la même façon pour les membres supérieurs (voir Tableau VII). On note que 70 enfants ne présentaient aucun trouble. A nouveau les troubles à droite et à gauche étaient liés de façon significative.

TABLEAU VII : TROUBLES MOTEURS AUX MEMBRES SUPÉRIEURS

<u>Droit</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>Total</u>
<u>Gauche 0</u>	70	6	8	12	0	96
<u>1</u>	2	9	1	1	0	13
<u>2</u>	6	1	8	2	0	13
<u>3</u>	9	2	0	13	0	24
<u>4</u>	0	0	0	0	3	3
<u>Total</u>	87	18	17	28	3	153

$p < 0.001$

Cliniquement, on peut alors répartir les sujets selon la classification suivante :

1- Les diplégiques : c'est-à-dire ceux qui ont des troubles majeurs (≥ 3) aux deux membres inférieurs et des troubles minimes (≤ 1) aux membres supérieurs : 73 sujets (48 %).

2- Les tétraplégiques : qui ont des troubles importants (≥ 2) aux quatre membres : 26 sujets (17 %).

3- Les hémiplégiques : qui ont des troubles latéralisés d'un seul côté (≥ 2) : 16 hémiplégies droites (10%) et 16 hémiplégies gauches (10%).

4- Les autres : soit 22 sujets (15 %).

Les diplégiques constituent donc le groupe le plus important en nombre.

2.2.3. Handicap fonctionnel :

Par rapport à leur autonomie de déplacement, les sujets se répartissent de la façon suivante :

- Groupe 0 : un seul enfant (1 %) ne présentait aucun trouble de la marche,
- Groupe 1 : 48 enfants (32 %) avaient acquis une déambulation indépendante,
- Groupe 2 : 65 (42 %) devaient utiliser des aides de marche,
- Groupe 3 : 29 (19 %) étaient en fauteuil roulant, tout en conservant la possibilité de faire quelques pas,
- Groupe 4 : 9 (6 %) n'avaient aucune possibilité de déambulation.

Pour un enfant, le handicap fonctionnel n'a pu être évalué.

2.2.4. Handicaps associés :

Les handicaps auditifs sont faiblement représentés : deux enfants ont des troubles identifiables par des professionnels seulement, un seul ayant besoin d'une prothèse auditive.

Les handicaps visuels sont plus fréquents. La répartition entre les différentes classes (Cf. 1.2.2.) est la suivante (sur 152 enfants) :

- 0 : 92 sujets, soit 61%,
- 1 : 24 sujets, soit 16%,
- 2 : 28 sujets, soit 18%,
- 3 : 8 sujets, soit 5%.

2.2.5. Troubles du langage :

Nous avons distingué les troubles mécaniques (troubles d'articulation provenant de troubles de la motricité bucco-faciale) des troubles du langage proprement dit (vocabulaire, syntaxe, etc...).

Pour les premiers, la répartition des sujets est la suivante (sur 152 enfants) :

- Pas de troubles : 114 sujets, soit 75%,
- Troubles cotés 1 : 2 sujets, soit 1%,
- Troubles cotés 2 : 15 sujets, soit 10%,
- Troubles cotés 3 : 18 sujets, soit 12%,
- Troubles cotés 4 : 3 sujets, soit 2%.

En ce qui concerne les troubles du langage, nous trouvons (sur 151 enfants) :

- Pas de troubles : 133 sujets, soit 88%,
- Troubles cotés 1 : 4 sujets, soit 3%,
- Troubles cotés 2 : 6 sujets, soit 4%,
- Troubles cotés 3 : 8 sujets, soit 5%.

Il n'apparaît pas de liaison franche entre troubles mécaniques et troubles du langage proprement dits (Tableau VIII).

TABLEAU VIII

LIAISON ENTRE TROUBLES MECANQUES ET NON MECANQUES DU LANGAGE

<u>Non mécaniques</u>		<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>Total</u>
<u>Mécaniques</u>	<u>0</u>	103	3	1	2	109
	<u>1</u>	11	0	1	0	12
	<u>2</u>	11	0	2	2	15
	<u>3</u>	6	1	2	4	13
	<u>4</u>	2	0	0	0	2
<u>Total</u>		133	4	6	8	151

p = 0.06

2.3. Données psychologiques :

2.3.1. Aptitudes intellectuelles :

Pour 46 enfants, le Q.I. avait été évalué avec le WISC. Nous disposons donc d'une note verbale (QIV) et d'une note de performance (QIP).

La moyenne du QIV était égale à 89, avec un écart-type de 15. Les garçons (n=22) présentaient un QIV moyen supérieur à celui des filles (n =24) = 94 (écart-type =14) vs 84 (écart-type =14), p = 0,02.

La moyenne du QIP était égale à 79, avec un écart-type de 20. Il n'y avait pas de différence significative selon le sexe (p = 0,84).

La corrélation entre les deux notes était de 0.40 (p = 0,005). Rappelons que dans les études faites lors de l'étalonnage du test (1), ce coefficient était de 0,61.

(1) "Echelles d'intelligence de WECHSLER pour enfants", C.P.A. 1965

Cette faible corrélation entre Q.I. Verbal et Q.I. de Performance chez ces enfants met en évidence l'hétérogénéité de leurs aptitudes intellectuelles.

Il est intéressant de relever la distribution des différences entre notes verbales et notes de performance (voir Tableau IX). Les différences entre Q.I. Verbal et Q.I. de Performance ont été réparties en 6 classes sur la base d'une différence de 15 points, qui correspond à la valeur de l'écart-type de la distribution des Q.I.

17 enfants sur 46 avaient un Q.I. Verbal supérieur d'au moins 15 points à leur Q.I. de Performance, ce qui est considérable, puisqu'une différence de 11,01 à 13,17 (selon les âges) est statistiquement significative (1) ; inversement, seuls 4 sujets présentaient un Q.I.P. largement supérieur à leur Q.I.V. On voit que les écarts substantiels s'observent préférentiellement dans un sens.

TABLEAU IX : DIFFERENCES ENTRE Q.I.V. ET Q.I.P.

<u>Q.I.V. - Q.I.P.</u>	<u>↓</u>	<u>Garçons</u>	<u>Filles</u>	<u>Total</u>
- 29 à - 15	|	0	4	4
- 14 à - 1	|	5	6	11
0 à + 14	|	7	7	14
15 à 29	|	6	5	11
30 à 44	|	3	1	4
>= 45	|	1	1	2

p = 0.10

Ces 46 enfants ont ensuite été répartis en quatre classes pour le Q.I. verbal et quatre classes pour le Q.I. de Performance, l'intervalle entre chaque classe étant défini par un écart-type de la distribution des Q.I. :

- 0 : Q.I. >= 100,
- 1 : Q.I. entre 85 et 99,
- 2 : Q.I. entre 70 et 84,
- 3 : Q.I. entre 50 et 69.

On trouvera dans le tableau X, les correspondances entre les deux Q.I.

(1) "Echelles d'intelligence de WECHSLER pour enfants" C.P.A. , 1965

TABLEAU X
CORRESPONDANCE ENTRE Q.I.V. ET Q.I.P. (W.I.S.C.)

<u>Q.I.P.</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>Total</u>
<u>Q.I.V. 0</u>	5	3	1	1	10
<u>1</u>	1	4	7	5	17
<u>2</u>	1	4	5	6	16
<u>3</u>	0	0	2	1	3
<u>Total</u>	7	11	15	13	46

$p = 0.01$

Nous avons ensuite considéré le cas des enfants pour lesquels nous ne disposons pas de WISC et qui avaient été répartis en quatre classes selon leurs résultats aux autres tests. La correspondance entre Q.I. Verbal et Q.I. de Performance estimée pour ces enfants est présentée dans le Tableau XI.

TABLEAU XI
CORRESPONDANCE ENTRE Q.I.V. ET Q.I.P. (TERMAN MERRILL ET COLUMBIA)

<u>Q.I.P.</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>Total</u>
<u>Q.I.V. 0</u>	23	11	3	1	38
<u>1</u>	4	23	7	2	36
<u>2</u>	0	0	17	3	20
<u>3</u>	0	0	2	6	8
<u>Total</u>	27	34	29	12	102

$p < 0.001$

Nous avons réunis dans le Tableau XII, les enfants des 2 groupes.

TABLEAU XII
CORRESPONDANCE ENTRE Q.I.V. ET Q.I.P.
(ECHANTILLON TOTAL)

Q.I.P.		0	1	2	3	Total
		≥ 100	85-99	70-84	<70	
Q.I.V. 0		28	14	4	2	48
≥ 100						
1		5	27	14	7	53
85-99						
2		1	4	22	9	36
70-84						
3		0	0	4	7	11
< 70						
Total		34	45	44	25	148*

$p < 0.001$

Une classe d'écart peut représenter une différence de 1 à 29 points ! Nous ne considérerons que les écarts d'au moins deux classes. On constate alors que 11 enfants avaient un Q.I. Verbal supérieur d'au moins un écart-type à leur Q.I. de Performance . Deux enfants étaient même à trois classes d'écart (soit au moins deux écarts-type). A l'inverse, un seul enfant avait un Q.I. de Performance supérieur à son Q.I. Verbal d'au moins un écart-type. Ces résultats sont conformes à ceux rapportés par les différents auteurs (1).

* Tests non disponibles pour 5 enfants.

(1) Voir : TABARY J.-C. : "Psychologie de l'Infirmes moteur Cérébral", Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence, 1981, 29, 11-12, 601-611.

2.3.2. Comportement :

Les troubles du comportement éventuels, évalués d'après les données cliniques contenues dans les dossiers de 126 enfants (82%), sont rapportés dans le Tableau XIII.

TABLEAU XIII : TROUBLES DU COMPORTEMENT

	N	%
Troubles cotés 0 (Cf. § 1.2.2.)	73	58%
1	32	25%
2	11	9%
3	9	7%
4	1	1%

Nous constatons que 83% des sujets n'avaient pas - ou peu - de troubles du comportement. Rappelons qu'il s'agissait, essentiellement, d'instabilité, d'opposition, de troubles du sommeil et de l'alimentation.

2.4. Données scolaires :

2.4.1. Orientation :

Nous connaissons l'orientation scolaire de 144 (94%) des sujets. Parmi ceux-ci :

- 82 (57 %) étaient intégrés dans des classes ordinaires les deux années considérées (1981 et 1984).
- 62 (43%) se trouvaient en milieu spécialisé au moins une des deux années. Ces derniers se répartissent comme suit :
 - + 36 étaient en milieu spécialisé en 1981 et en 1984,
 - + 11 sont passés d'un milieu ordinaire à un milieu spécialisé, durant cette période.
 - + 7 ont été réintégrés en milieu normal,
 - + Quant aux 8 derniers, nous ne connaissons pas l'orientation pour une des années considérées.

2.4.2. Retard scolaire éventuel :

Nous connaissons la classe dans laquelle se trouvaient 145 enfants (95%). Selon les critères définis dans le chapitre "Méthodologie", 88 d'entre eux (61%) étaient dans la classe correspondant à leur âge, à un an près, alors que 57 (39%) présentaient un retard scolaire de deux années au moins, toutes classes confondues. A titre de comparaison, signalons que d'après les statistiques de l'Education Nationale portant sur l'année considérée (1984), le pourcentage d'enfants ayant 2 ans et plus de retard en CM2 (soit à la fin de la scolarité primaire) est de 11,77% dans l'enseignement public et de 9,2% dans l'enseignement privé.

2.4.3. Difficultés d'apprentissage :

Les difficultés d'apprentissage signalées par les enseignants sont rapportées dans le tableau XIV. (Cf. 1.2.2. pour la codification)

TABLEAU XIV
DIFFICULTES D'APPRENTISSAGE

<u>Classes</u>	<u>Lecture</u>	<u>Ecriture</u>	<u>Calcul</u>
0	73 (60%)	43 (36%)	48 (40%)
1	23 (19%)	30 (25%)	23 (19%)
2	12 (10%)	18 (15%)	17 (14%)
3	14 (11%)	23 (19%)	27 (23%)
4	0	7 (5%)	5 (14%)
TOTAL	122	121	120

Lorsque l'on regroupe les classes 0 et 1 (pas de difficulté et difficultés décelables seulement par un spécialiste), on s'aperçoit que 79% des sujets abordent la lecture sans trop de problème. Pour l'écriture, cette proportion tombe à 61% et pour le calcul à 59%.

Ces observations sont particulièrement intéressantes. En effet, on sait que ce sont les difficultés en lecture qui, le plus souvent, retiennent l'attention des enseignants. Les consultations spécialisées dans les troubles d'apprentissage reçoivent environ 10 fois plus d'enfants ayant des difficultés pour la lecture et l'orthographe que pour le calcul. Ce constat suggère bien la fréquence et la prégnance des écueils rencontrés par notre population dans le domaine des premiers apprentissages mathématiques.

D'autre part, aucun enfant n'avait de trouble considéré comme peu accessible à la rééducation en lecture, alors qu'ils étaient 7 pour l'écriture et 5 pour le calcul.

Etudions maintenant l'évolution observée entre 1981 et 1984 pour les sujets pour lesquels nous disposons des deux informations (Tableaux XV à XVII). Nous constatons que les difficultés auraient plutôt tendance à s'amplifier. Si nous considérons comme significative une différence de cotation de deux points, nous observons que :

- 11 enfants se sont aggravés en lecture,
- 7 en écriture,
- 6 en calcul.

Au contraire, les troubles de :

- 2 enfants se sont améliorés en lecture,
- 2 en écriture,
- 3 en calcul.

Les difficultés d'apprentissage deviennent donc de plus en plus évidentes avec l'âge.

TABLEAU XV
DIFFICULTES EN LECTURE EN 1981 ET 1984

<u>1981</u>		0	1	2	3	Total
<u>1984</u>	<u>0</u>	31	3	1	1	36
	<u>1</u>	7	9	2	0	18
	<u>2</u>	6	2	1	1	10
	<u>3</u>	2	3	4	6	15
<u>Total</u>		46	17	8	8	79

p < 0.001

TABLEAU XVI
DIFFICULTES EN ECRITURE EN 1981 ET 1984

<u>1981</u>		0	1	2	3	4	Total
<u>1984</u>	<u>0</u>	22	2	1	0	1	26
	<u>1</u>	4	9	2	0	0	15
	<u>2</u>	3	7	5	0	0	15
	<u>3</u>	1	3	4	13	0	21
	<u>4</u>	0	0	0	0	1	1
<u>Total</u>		30	21	12	13	2	78

p < 0.001

TABLEAU XVII
DIFFICULTES EN CALCUL EN 1981 ET 1984

<u>1981</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>Total</u>
<u>1984 0</u>	23	2	1	1	0	27
<u>1</u>	6	7	1	1	0	15
<u>2</u>	4	4	8	3	0	19
<u>3</u>	0	1	2	9	0	12
<u>4</u>	0	0	1	1	2	4
<u>Total</u>	33	14	13	15	2	77

p < 0.001

2.4.4. Lenteurs :

Les lenteurs signalées par les enseignants sont rapportées dans le Tableau XVIII.

TABLEAU XVIII
LENTEURS

<u>Classes</u>	<u>Ecriture</u>	<u>Idéation</u>	<u>Motricité</u>
<u>0</u>	31 (26%)	51 (44%)	16 (13%)
<u>1</u>	25 (21%)	26 (22%)	17 (14%)
<u>2</u>	38 (32%)	26 (22%)	34 (29%)
<u>3</u>	14 (12%)	11 (9%)	38 (32%)
<u>4</u>	10 (9%)	3 (3%)	14 (12%)
<u>TOTAL</u>	118	117	119

Lorsque nous regroupons, comme précédemment, les classes 0 et 1, nous constatons que :

- 56 enfants (soit 47%) n'avaient pas, ou peu, de lenteurs d'écriture,
- 77 (soit 66%) n'avaient pas, ou peu, de lenteur d'idéation,
- 33 (soit 27%) n'avaient pas, ou peu, de lenteur motrice en général. Cette dernière est donc prépondérante. Sans vouloir minimiser son importance, nous rappelons cependant les réserves faites dans la partie Méthodologie : il est possible que lenteur d'idéation et lenteur motrice aient parfois été confondues.

2.4.5. Comportement :

Les troubles du comportement ont été cotés par les enseignants de la façon suivante (Cf. 1.2.2.) pour 117 enfants (76%) :

- 0 : 68 sujets, 58%,
- 1 : 18 sujets, 15%,
- 2 : 15 sujets, 13%,
- 3 : 16 sujets, 14%,
- 4 : 0 sujets, 0%.

La proportion d'enfants ne présentant pas, ou ayant peu, de troubles du comportement était donc de 73%. Il est intéressant de rappeler que ce pourcentage était de 78% lorsque l'estimation avait été faite d'après les dossiers de l'Hôpital de Bicêtre. Nous avons cherché à voir s'il s'agissait des mêmes enfants (tableau XIX). On constate alors que 64 sujets (sur 105) sont notés de la même façon par les enseignants et à l'hôpital. Pour 10 enfants, les enseignants sont plus sévères alors que pour trois autres, ils le sont moins (au moins 2 classes d'écart entre les 2 cas). Il semblerait donc que certains troubles du comportement puissent passer inaperçus lors d'une consultation, alors qu'ils apparaissent dans le contexte scolaire.

TABLEAU XIX
TROUBLES DU COMPORTEMENT
LIAISON ENTRE SOURCE CLINIQUE ET SOURCE SCOLAIRE

		Source scolaire				
		0	1	2	3	Total
Source clinique	0	49	9	5	2	65
	1	9	7	6	3	25
	2	2	1	3	3	9
	3	0	1	0	5	6
	4	0	0	0	1	1
Total		60	18	14	14	106

LIAISONS ENTRE LES VARIABLES

3.1. Handicap moteur et handicap fonctionnel :

Les professionnels intervenant auprès des enfants I.M.C. s'étonnent souvent: "Avec un handicap pareil, comment peut-il marcher?", ou au contraire : "il devrait marcher" (sous-entendu : mais il ne le fait pas)... Il nous a donc paru intéressant d'étudier la liaison entre troubles moteurs et handicap fonctionnel. Ce dernier sera envisagé d'abord tel que nous l'avons défini, c'est à dire par rapport à la déambulation. Dans un deuxième temps, nous chercherons s'il existe une liaison entre troubles moteurs des membres supérieurs et difficultés d'écriture.

3.1.1. **Troubles moteurs et déambulation:**

Puisque le handicap fonctionnel avait été défini par rapport à la déambulation, nous avons cherché à le mettre en relation avec les troubles moteurs des membres inférieurs, évalués cliniquement (tableau XX).

TABLEAU XX
HANDICAP FONCTIONNEL ET TROUBLES MOTEURS
AUX MEMBRES INFÉRIEURS

<u>Hand.fonctionnel</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>Total</u>
<u>Troubles moteurs :</u>						
<u>0</u>	0	26	11	0	0	37
<u>3 ou 4</u>	0	12	43	28	9	92
<u>autres</u>	1	10	11	1	0	23
<u>Total</u>	1	48	65	29	9	152

p < 0.001

N.B : 0 veut dire à droite ou à gauche, 3 ou 4 veut dire à droite et à gauche

Si les sujets en fauteuil roulant avaient toujours des troubles moteurs très importants (cotés 3 ou 4) aux deux membres inférieurs, il est intéressant de noter que 42 enfants dont le handicap moteur avait été coté de la même façon, avaient une marche assistée mais fonctionnelle, et que 12 autres pouvaient même se déplacer sans aide de marche. Ces performances surprenantes mettent en évidence les limites de l'examen neurologique segmentaire, ainsi que l'importance de facteurs, tels que la motivation, les capacités intellectuelles, la connaissance de son corps.

3.1.2. Troubles moteurs et écriture :

Pour mettre en correspondance les difficultés d'écriture signalées par les enseignants et les troubles moteurs des membres supérieurs, nous avons regroupé les sujets en quatre classes :

- 0 : ceux qui n'avaient de trouble moteur ni au membre supérieur droit, ni au membre supérieur gauche ;
- 1 : ceux qui avaient l'un ou l'autre côté exempt de trouble ;
- 2 : ceux qui avaient des troubles dont la note était supérieure ou égale à 3 aux deux membres ;
- 3 : les autres.

Les résultats sont présentés dans le Tableau XXI.

TABLEAU XXI
ECRITURE ET TROUBLES MOTEURS AUX MEMBRES SUPERIEURS

Écriture		0	1	2	3	4	Total
<u>Tr. moteurs</u>	<u>0</u>	23	19	6	9	0	57
	<u>1</u>	14	8	3	6	0	31
	<u>2</u>	0	0	1	5	6	12
	<u>3</u>	6	3	8	3	1	21
<u>Total</u>		43	30	18	23	7	121

p < 0.001

Sur les 12 enfants ayant des troubles importants aux deux membres supérieurs, 11 avaient aussi de sérieuses difficultés d'écriture, ce qui n'est pas surprenant. Mais 9 enfants sur 57 qui n'avaient aucun trouble moteur et 6 sur 41 dont le membre supérieur droit ou gauche en était exempt, étaient considérés comme ayant besoin d'une rééducation de l'écriture. On peut penser que les difficultés rencontrées proviennent alors de facteurs praxiques et/ou d'un trouble de l'organisation spatiale. Nous savons que ceux-ci se rencontrent fréquemment chez les I.M.C., en particulier ceux présentant un syndrome de Little (voir Introduction). On comprend mieux alors la fréquence des troubles de l'écriture, ainsi que la difficulté de les rééduquer.

Les deux observations précédentes, portant sur la déambulation et sur l'écriture, montrent bien l'intrication des divers facteurs entre eux. D'où la nécessité de prendre en compte la personne globale, lors de la formulation d'un pronostic, comme lors de toute décision d'orientation.

Poursuivant cette démarche, nous allons maintenant tenter d'analyser les divers paramètres étudiés en relation avec le retard scolaire.

3.2. Retard scolaire :

Dans un premier temps, nous chercherons quelles sont les variables qui, prises séparément, sont liées au retard scolaire. Pour chaque variable, nous présenterons, dans un tableau, le nombre d'enfants ayant, ou non, un retard scolaire dans chacune des classes correspondant à la cotation utilisée. Nous donnerons ensuite la probabilité estimée d'observer une telle répartition.

Dans un deuxième temps, nous regrouperons toutes les variables liées de façon significative ($p < 0,10$) au retard scolaire, afin d'évaluer leur poids respectif au moyen d'une analyse multifactorielle.

3.2.1. Profession des parents et retard scolaire :

TABLEAU XXII
RETARD SCOLAIRE

	<u>Non</u>	<u>Oui</u>	<u>Total</u>
1- Cadres supérieurs, Professions libérales	15	6 (29%)	21
2- Cadres moyens, Petits commerçants	34	26 (43%)	60
3- Ouvriers, Employés	39	25 (39%)	64
<u>Total</u>	<u>88</u>	<u>57</u>	<u>145</u>

p = 0.49

Il n'a pas été observé de différence statistiquement significative entre les groupes (tableau XXII). Cette constatation surprendra . Elle pourrait s'expliquer de deux façons (non exclusives l'une de l'autre) :

1- On rappelle que l' échantillon étudié est vraisemblablement biaisé en ce qui concerne la répartition professionnelle des parents ; les consultants sont probablement particulièrement éclairés et motivés.

2- Il se pourrait aussi que le handicap, d'une part, la prise en charge d'autre part, gomme les différences éventuelles liées au niveau socio-économique des familles. L'éducation donnée à un jeune handicapé dépendrait des capacités des parents à accompagner leur enfant sur le plan affectif et relationnel, plutôt que des références socio-culturelles habituelles.

3.2.2. Handicap fonctionnel et retard scolaire :

Le handicap fonctionnel (déambulation) apparaît comme non lié au retard scolaire (tableau XXIII).

TABLEAU XXIII : HANDICAP FONCTIONNEL ET RETARD SCOLAIRE

		Non	Qui	Total
<u>Hand. Fonct.</u>	0	0	1	1
	1	34	13 (28%)	47
	2	38	23 (38%)	61
	3	11	16 (58%)	27
	4	5	4 (44%)	9
<u>Total</u>		88	57	145

$$p = 0.31$$

3.2.3. Troubles associés et retard scolaire :

Les troubles visuels n'apparaissent pas liés au retard scolaire (tableau XXIV), quant aux troubles auditifs rappelons que seuls 2 enfants en étaient atteints.

TABLEAU XXIV : TROUBLES VISUELS ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Qui	
<u>Troubles visuels</u>	0	56	34 (38%)	90
	1	14	9 (39%)	23
	2	16	9 (36%)	25
	3	2	5 (71%)	7
<u>Total</u>		88	57	145

$$p = 0.36$$

3.2.4. Troubles du langage et retard scolaire :

Les troubles non mécaniques du langage apparaissent comme liés au retard scolaire ,alors que les troubles non mécaniques ne l'étaient pas (tableaux XXV et XXVI). De plus pour qu'une telle liaison soit mise en évidence il fallait qu'elle soit forte, puisqu'ils sont plus fréquents.

TABLEAU XXV : TROUBLES MECANIQUES DU LANGAGE ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Qui	
<u>Langage</u>	<u>0</u>	70	37 (35%)	107
	<u>1</u>	2	0	2
	<u>2</u>	7	8 (53%)	15
	<u>3</u>	8	10 (66%)	18
	<u>4</u>	1	2	3
<u>Total</u>		88	57	145

p = 0.17

TABLEAU XXVI : TROUBLES NON MECANIQUES DU LANGAGE ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Qui	
<u>Langage</u>	<u>0</u>	82	46 (36%)	128
	<u>1</u>	1	3	4
	<u>2</u>	4	1	5
	<u>3</u>	1	6	7
<u>Total</u>		88	56	144

p = 0.02

3.2.5. Aptitudes Intellectuelles et retard scolaire :

Les aptitudes Verbales et de Performance sont liées au retard scolaire (tableau XXVI et XXVII).

TABLEAU XXVII
Q.I. VERBAL ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Oui	
<u>Q.I. Verbal</u> *	0	42	3 (7%)	45
	1	33	19 (37%)	52
	2	9	25 (74%)	34
	3	2	9 (82%)	11
<u>Total</u>		86	56	142

$p < 0.001$

TABLEAU XXVIII : Q.I. DE PERFORMANCE ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Oui	
<u>Q.I. Performance</u> *	0	30	2 (6%)	32
	1	33	11(25%)	44
	2	16	27 (63%)	43
	3	7	17 (71%)	24
<u>Total</u>		86	57	143

$p < 0.001$

* Voir dans la Méthodologie la définition des classes retenues.

Nous avons été surpris de trouver des enfants n'ayant pas de retard dans leur scolarité, malgré de faibles Q.I. (inférieurs à 70). L'examen des dossiers de ces enfants a permis de constater que :

- dans un cas, le sujet était dans une classe unique de village ;
- dans un cas, une orientation en S.E.S. était prévue. Le retard était donc probable, quoique masqué;
- dans trois cas, les enfants étaient en milieu spécialisé . On peut s'interroger sur les étiquettes attribuées aux classes dans certains établissements ;
- dans un cas, l'enseignant avait manifesté le désir d'être particulièrement tolérant pour cet enfant handicapé . On peut penser que son niveau ne correspondait pas vraiment à celui de sa classe.

Cette dernière situation devrait faire réfléchir sur le sens de certaines intégrations scolaires. Nous ne pensons pas qu'il s'agisse d'un cas isolé et on peut se demander quels sont les buts recherchés, les motivations des intervenants, les conséquences pour l'enfant .

3.2.6. Troubles du comportement et retard scolaire :

Le tableau XXIX présente les troubles du comportement évalués d'après les dossiers et le tableau XXX ceux cotés par les enseignants.

TABLEAU XXIX : TROUBLES DU COMPORTEMENT(DOSSIER)ET RETARD SCOLAIRE
Retard

		<u>Non</u>	<u>Oui</u>	<u>Total</u>
<u>Comportement</u>	<u>0</u>	53	23 (30%)	76
	<u>1</u>	16	15 (48%)	31
	<u>2</u>	5	7 (58%)	12
	<u>3</u>	4	4 (50%)	8
	<u>4</u>	0	1	1
<u>Total</u>		78	50	128

$p = 0.12$

TABLEAU XXX
TROUBLES DU COMPORTEMENT (EVALUES PAR LES ENSEIGNANTS) ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Oui	
Comportement	0	51	17 (20%)	68
	1	12	6 (33%)	18
	2	6	9 (60%)	15
	3	7	9 (56%)	16
Total		76	41	117

$p < 0.02$

La différence de résultats selon les sources pourrait recevoir deux explications :

- soit, comme nous l'avons suggéré précédemment, certains troubles du comportement ont pu passer inaperçus lors de la consultation ;

- soit, les médecins et les enseignants sont sensibles à des troubles différents, certains pouvant apparaître hors de l'école, alors que d'autres seraient liés plus précisément à la vie scolaire et, en particulier à l'échec scolaire. Ce qui amène à s'interroger sur leur éventuelle valeur réactionnelle... On voit l'intérêt de la question dans le cadre de cette étude...

3.2.7. Difficultés d'apprentissage et retard scolaire :

Les difficultés rencontrées dans les trois apprentissages considérés sont liées à l'échec scolaire. Toutefois, la liaison observée est plus faible dans le cas de l'écriture : l'utilisation de la machine à écrire pourrait jouer ici un rôle important (tableau XXXI et suivants).

TABLEAU XXXI
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE ET RETARD SCOLAIRE

		<u>Retard</u>		
		<u>Non</u>	<u>Qui</u>	<u>Total</u>
<u>Lecture</u>	<u>0</u>	54	19(20%)	73
	<u>1</u>	11	12(52%)	23
	<u>2</u>	10	2(17%)	12
	<u>3</u>	3	11(79%)	14
<u>Total</u>		78	44	122

p < 0.001

TABLEAU XXXII
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DE L'ECRIURE ET RETARD SCOLAIRE

		<u>Retard</u>		
		<u>Non</u>	<u>Qui</u>	<u>Total</u>
<u>Ecriture</u>	<u>0</u>	36	7(16%)	43
	<u>1</u>	18	12(40%)	30
	<u>2</u>	9	9(50%)	18
	<u>3</u>	10	13(57%)	23
	<u>4</u>	4	3	7
<u>Total</u>		77	44	121

p = 0.01

TABLEAU XXXIII
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DU CALCUL ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		
		Non	Oui	Total
<u>Calcul</u>	<u>0</u>	43	5(10%)	48
	<u>1</u>	17	6(26%)	23
	<u>2</u>	5	12(71%)	17
	<u>3</u>	10	17(63%)	27
	<u>4</u>	1	4	5
<u>Total</u>		76	44	120

$p < 0,001$

3.2.8. Lenteurs et retard scolaire :

S'il n'est pas surprenant de constater que lenteurs d'écriture et d'idéation sont liées au retard scolaire, on peut s'interroger sur le fait qu'il en soit de même pour la lenteur motrice en général (tableau XXXIV, XXXV et XXXVI).

TABLEAU XXXIV
LENTEUR D'ÉCRITURE ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Oui	
<u>Lenteur d'écriture</u>	0	26	5(16%)	31
	1	18	7(28%)	25
	2	20	18(47%)	38
	3	8	6(43%)	14
	4	4	6(60%)	10
<u>Total</u>		76	42	118

$p = 0.03$

TABLEAU XXXV
LENTEUR D'IDÉATION ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		Total
		Non	Oui	
<u>Lenteur d'idéation</u>	0	46	6(12%)	52
	1	17	9(35%)	26
	2	9	17(65%)	26
	3	4	7(63%)	11
	4	0	3	3
<u>Total</u>		76	42	118

$p < 0.001$

TABLEAU XXXVI
LENTEUR MOTRICE ET RETARD SCOLAIRE

		Retard		
		Non	Oui	Total
<u>Lenteur motrice</u>	<u>0</u>	14	2(13%)	16
	<u>1</u>	11	6(30%)	17
	<u>2</u>	22	12(28%)	34
	<u>3</u>	23	15(39%)	38
	<u>4</u>	6	8(57%)	14
<u>Total</u>		76	43	119

p = 0.15

Nous avons envisagé la possibilité que les trois types de lenteur soient liés entre elles dans les déclarations des enseignants et nous avons donc recherché leurs correspondances (Tableaux XXXVII à XXXIX). Mais celles-ci paraissent faibles : ainsi, 47 enfants sont décrits comme présentant une importante lenteur motrice sans lenteur d'idéation et 27 sont lents en général, mais non lorsqu'ils écrivent. Il nous faut alors penser que la lenteur motrice en général constitue un gêne non négligeable dans la scolarité (ce qui n'est pas sans importance lorsque l'on envisage l'intégration des enfants I.M.C.) ou bien encore que ce concept recouvre d'autres réalités plus complexes que les enseignants indexent comme "lenteur motrice".

TABLEAU XXXVII
LENTEUR D'ECRITURE ET LENTEUR D'IDEATION

<u>Idéation</u>		0	1	2	3	4	Total
<u>Ecriture</u>	0	23	4	3	1	0	31
	1	11	10	2	2	0	25
	2	8	9	16	5	0	38
	3	6	2	2	2	1	13
	4	3	1	3	1	2	10
<u>Total</u>		51	26	26	11	3	117

p < 0.001

TABLEAU XXXVIII
LENTEUR MOTRICE ET LENTEUR D'ECRITURE

<u>L_motrice</u>		0	1	2	3	4	Total
<u>Ecriture</u>	0	12	4	11	3	1	31
	1	1	12	6	5	1	25
	2	2	1	14	17	4	38
	3	1	0	1	10	2	14
	4	0	0	2	2	6	10
<u>Total</u>		16	17	34	37	14	118

p < 0.001

TABLEAU XXXIX
LENTEUR MOTRICE ET LENTEUR D'IDEATION

	<u>L. Motrice</u>	0	1	2	3	4	Total
<u>Idéation</u>	0	14	7	14	13	3	51
	1	2	6	9	7	2	26
	2	0	2	10	10	4	26
	3	0	2	1	6	2	11
	4	0	0	0	0	3	3
<u>Total</u>		16	17	34	36	14	117

p = 0.001

3.2.9. Analyse multifactorielle :

Les variables qui, au cours des analyses précédentes, univariates, sont apparues liées au retard scolaire sont donc :

- les troubles du langage non mécaniques,
- les aptitudes intellectuelles (QIV et QIP),
- les troubles du comportement évalués par les enseignants,
- les difficultés d'apprentissage dans les trois domaines considérés: lecture, écriture, calcul
- les deux types de lenteur: lenteur d'écriture, lenteur motrice.

Afin d'évaluer leur poids respectif, nous les avons regroupées dans une analyse multifactorielle dans laquelle la variable expliquée est l'existence d'un retard scolaire. Le nombre de sujets pour lesquels nous disposions de toutes les données était de 110, dont 38 présentaient un retard scolaire (soit 35%, à rapprocher des 39% observés dans l'ensemble de l'échantillon).

Les résultats de l'analyse multifactorielle sont donnés dans le tableau LX

TABLEAU LX
FACTEURS DE RETARD SCOLAIRE

Facteur	log. de la vraisemblance	p	coefficient β /e.t.(β)	RR= exp(β)
0- aucun	-70,905		1,98/0,60	
1- difficulté apprentissage du calcul (≥ 2)	-57,470	<0,001	-0,66/0,29	0,51
2- QIV >100	-48,460	<0,001	1,74/0,59	5,72
3- QIV [85-99]	-46,355	0,040	0,55/0,28	1,73
4- troubles du comportement [2 ou 3]	-44,861	0,084	-0,49/0,30	0,61
5- difficulté apprentissage de la lecture (≥ 2)	-43,590	0,11	0,62/0,33	1,69

RR= risque relatif

Apparaissent comme significativement liés à un retard scolaire:

- la difficulté d'apprentissage du calcul lorsque celle-ci est prononcée
- l'existence de troubles sévères du comportement

A l'inverse, lorsque le QI verbal est normal (≥ 85) les enfants ont une bonne probabilité de réaliser une scolarité "normale".

La difficulté d'apprentissage de la lecture semble devoir être considérée comme un peu à part.

Le poids des autres variables est négligeable.

L'importance primordiale des difficultés en calcul va bien dans le sens de nos hypothèses.

Il est intéressant de constater le rôle "protecteur" joué par un "bon" Q.I. Verbal. On verra, dans la deuxième partie de cette recherche, que les enfants rencontrant des difficultés d'organisation spatiale tentent de les compenser, en recourant à des mécanismes verbaux. Il semblerait donc que ceux-ci puissent être assez efficaces, à condition que les sujets aient, dans ce domaine, la possibilité d'y recourir.

Prénant en compte les quatre paramètres les plus importants, il est possible de calculer la probabilité qu'à un enfant d'un profil donné de suivre une scolarité "normale" (tableau XLI)

TABLEAU XLI

PROBABILITE D'ABSENCE DE RETARD SCOLAIRE

Profil			Probabilité d'une scolarité "normale"
Difficulté d'apprentissage	QI verbal	Troubles du comportement	
< 2	≥100	< 2	0,99
< 2	85-99	< 2	0,87
---			---
< 2	85-99	≥2	0,72
≥ 2	85-99	< 2	0,65
≥ 2	85-99	≥ 2	0,41

Globalement, un enfant présentant à la fois des difficultés d'apprentissage en calcul et des troubles sévères du comportement a deux ou trois fois moins de chance de suivre une scolarité "normale" qu'un enfant ayant peu ou pas de difficulté en calcul et un comportement normal, et ce malgré un QI verbal normal.

3.3. Orientation scolaire :

Nous abordons maintenant l'étude des divers paramètres liés à l'orientation en milieu spécialisé ou en milieu ordinaire. Comme précédemment, nous envisagerons d'abord les variables prises séparément, puis nous les regrouperons dans une analyse multifactorielle.

3.3.1. **Age et orientation scolaire** :

On pouvait faire l'hypothèse qu'il était plus facile d'intégrer un enfant en maternelle qu'en secondaire. Nous avons donc étudié l'orientation en fonction de l'âge et nous avons observé que ce dernier ne semblait pas peser sur l'intégration ($p=0,77$). La répartition selon l'âge est donnée dans le Tableau XLII.

TABLEAU XLII
AGE ET ORIENTATION SCOLAIRE

<u>Age en 1981</u>	<u>M. ordinaire</u>	<u>M. spécialisé</u>	<u>Total</u>
4	1	2	3
5	6 7	2 4 (36%)	8 11
6	5	6	11
7	6 17	2 17 (50%)	8 34
8	6	9	15
9	7	6	13
10	6	5	11
11	7 25	5 19 (43%)	12 44
12	5	3	8
13	7	2	9
14	3 14	5 7 (33%)	8 21
15	3	0	3
16	1	0	1

3.3.2. **Profession des parents et orientation scolaire** :

On aurait aussi pu penser que des parents d'un niveau socio-économique favorisé joueraient un rôle dans l'intégration de leur enfant en milieu ordinaires. Mais la liaison entre orientation et catégorie professionnelle des parents n'est pas apparue statistiquement significative (TABLEAU XLIII).

On peut faire à ce propos les mêmes commentaires que pour le retard scolaire : notre échantillon est vraisemblablement biaisé quant au niveau socio-économique des familles des enfants étudiés.

TABLEAU XLIII
PROFESSION DES PARENTS ET ORIENTATION

<u>Cat. Prof.</u>	<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
1	16	5 (24%)	21
2	34	25 (42%)	59
3	32	32 (50%)	64
Total	82	62	144

$p=0.11$

3.3.3. Handicap fonctionnel et orientation :

Comme on pouvait s'y attendre, plus le handicap fonctionnel est lourd, plus la proportion d'enfants en milieu spécialisé est élevée. (Tableau XLIV)

TABLEAU XLIV
HANDICAP FONCTIONNEL ET ORIENTATION

		<u>M. spe.</u>	<u>M. ord.</u>	<u>Total</u>
<u>Hand. Fonct.</u>	0	1	0	1
	1	41	5 (11%)	46
	2	34	26 (43%)	60
	3	5	22 (81%)	27
	4	1	8 (89%)	9
Total		82	61	143

$p < 0.001$

3.3.4. Handicaps associés et orientation :

La présence de troubles visuels ne paraît pas liée à l'orientation en milieu spécialisé . (Tableau XLV)

Quant aux troubles auditifs, ils sont trop peu nombreux pour pouvoir être pris en compte dans l'analyse.

TABLEAU XLV : HANDICAP VISUEL ET ORIENTATION

		<u>M. spe.</u>	<u>M. ord.</u>	<u>Total</u>
<u>Hand. Vis.</u>	0	54	33 (38%)	87
	1	14	9 (39%)	23
	2	10	15 (60%)	25
	3	4	4 (50%)	8
<u>Total</u>		82	61	143

$p=0.24$

3.3.5. Troubles du langage et orientation :

A la différence de ce que nous avons pu constater pour le retard scolaire, seuls les troubles du langage mécaniques sont liés à l'orientation en milieu spécialisé. (Tableaux XLVI et XLVII)

TABLEAU XLVI : TROUBLES DU LANGAGE (MECANIQUES) et ORIENTATION

		<u>M. spe.</u>	<u>M. ord.</u>	<u>Total</u>
<u>Langage</u>	0	68	38 (36%)	106
	1	2	0	2
	2	5	10 (67%)	15
	3	7	10 (59%)	17
<u>Total</u>		82	58	140

$p=0.03$

TABLEAU XLVII
TROUBLES DU LANGAGE (NON MECANIQUES) ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Langage</u>	0	74	51 (41%)	125
	1	2	2	4
	2	3	3 (50%)	6
	3	3	4	7
<u>Total</u>		82	60	142

$p=0.80$

3.3.6. Troubles du comportement et orientation :

Que les troubles du comportement aient été mis en évidence lors de la consultation, ou qu'ils aient été signalés par les enseignants, leur présence était liée au fait que l'enfant se trouve en milieu spécialisé. (Tableaux XLVIII et XLIX)

TABLEAU XLVIII
TROUBLES DU COMPORTEMENT (DOSSIERS) ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Comp.</u>	0	50	23 (32%)	73
	1	13	19 (69%)	32
	2	4	7 (64%)	11
	3	3	6 (66%)	9
	4	0	1	1
<u>Total</u>		70	56	126

$p < 0.02$

TABLEAU XLIX
TROUBLES DU COMPORTEMENT (SCOLAIRE) ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Comport.</u>	0	46	22 (32%)	68
	1	10	8 (44%)	18
	2	5	10 (66%)	15
	3	5	11 (69%)	16
<u>Total</u>		66	51	117

$p = 0.01$

3.3.7. Aptitudes Intellectuelles et orientation :

Les aptitudes intellectuelles (verbales et de performance) sont *fortement en relation* avec l'orientation en milieu spécialisé : plus le Q.I. est faible, plus la proportion d'enfants se trouvant en milieu spécialisé augmente. (Tableaux L et LI)

TABLEAU L
APTITUDES VERBALES ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Q.I.V.</u>	0	39	6	45
	1	29	21	50
	2	11	23	34
	3	3	8	11
<u>Total</u>		82	58	140

$p < 0.01$

TABLEAU LI
APTITUDES DE PERFORMANCE ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Q.I.P.</u>	0	28	3	31
	1	30	12	42
	2	20	23	43
	3	3	22	25
<u>Total</u>		81	60	141

$p < 0,001$

3.3.8. Retard scolaire et orientation :

Ici encore, la liaison est hautement significative. (Tableau LII)

TABLEAU LII
RETARD SCOLAIRE ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Retard sc.</u>	Oui	66	23 (26%)	89
	Non	15	37 (71%)	52
<u>Total</u>		81	60	141

$p < 0,001$

3.3.9. Difficultés d'apprentissage et orientation :

Il est intéressant de constater que l'orientation est liée de façon beaucoup plus significative aux troubles d'apprentissage du calcul qu'à ceux de la lecture et de l'écriture. (Tableaux LIII, LIV et LV)

TABLEAU LIII
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DE LA LECTURE ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Lecture</u>	0	48	25 (34%)	73
	1	11	12 (52%)	23
	2	6	6 (50%)	12
	3	4	10 (71%)	14
<u>Total</u>		69	53	122

$p = 0.05$

TABLEAU LIV
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DE L'ECRIURE ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Ecriture</u>	0	32	11 (26%)	43
	1	17	13 (43%)	30
	2	9	9 (50%)	18
	3	9	14 (61%)	23
	4	1	6	7
<u>Total</u>		68	53	121

$p < 0.01$

TABLEAU LV
TROUBLES D'APPRENTISSAGE DU CALCUL ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>Total</u>
<u>Calcul</u>	0	39	9 (19%)	48
	1	13	11 (46%)	24
	2	6	11 (65%)	17
	3	7	20 (74%)	27
<u>Total</u>		65	51	116

$p < 0.001$

3.3.10. Lenteurs et orientation scolaire

Ainsi que les tableaux LVI et suivants le mettent en évidence, les 3 types de lenteur paraissent liés à l'orientation scolaire.

TABLEAU LVI
LENTEUR D'ECRITURE ET ORIENTATION

		<u>M. ord.</u>	<u>M. spe.</u>	<u>total</u>
<u>lenteur</u>				
<u>d'écriture</u>	0	26	5 (26%)	31
	1	18	7 (28%)	25
	2	16	22 (58%)	38
	3	6	8 (57%)	14
	4	1	9 (90%)	10
<u>Total</u>		67	51	118

$p < 0.001$

TABLEAU LVII
LENTEUR D'IDEATION ET ORIENTATION

		<u>M.ord.</u>	<u>M.spe.</u>	<u>Total</u>
<u>lenteur</u>				
<u>d'idéation</u>	0	38	13 (25%)	51
	1	17	9 (35%)	26
	2	5	21 (81%)	26
	3	7	4 (36%)	11
	4	0	3	3
<u>Total</u>		67	50	117

p<0.001

TABLEAU LVIII
LENTEUR MOTRICE ET ORIENTATION

		<u>M.ord.</u>	<u>M.spe.</u>	<u>Total</u>
<u>lenteur</u>				
<u>motrice</u>	0	14	2 (13%)	16
	1	12	5 (29%)	17
	2	22	12 (35%)	34
	3	17	21 (55%)	38
	4	2	12 (86%)	14
<u>Total</u>		67	52	119

p<0.001

3.3.11. Analyse multifactorielle :

En analyse univariante, les variables liées de façon significative à l'orientation scolaire en milieu spécialisé sont donc :

- le handicap fonctionnel,
- les troubles mécaniques du langage,
- les faibles aptitudes intellectuelles (Verbales et de Performance),
- le retard scolaire en général,
- les difficultés d'apprentissage: lecture, écriture, calcul
- les lenteurs: écriture, idéation, motrice
- les troubles du comportements

Le nombre de sujets pour lesquels nous disposons de toutes les données était de 110, dont 47 (soit 43%) se trouvaient en milieu spécialisé, soit en 1981, soit en 1984. Cette proportion n'est pas statistiquement différente de celle observée parmi les 34 enfants non inclus dans cette analyse ($15/34 = 44\%$)

Les résultats de l'analyse multifactorielle, dans laquelle la variable expliquée est l'existence d'une orientation scolaire en milieu spécialisé, sont donnés dans le tableau suivant.

TABLEAU LIX
FACTEUR D'ORIENTATION EN MILIEU SPECIALISE

Facteur	log. de la vraisemblance	p	coefficient β /e.t. (β)	RR= exp (β)
0- aucun	-75,078		-0,30/0,45	
1- retard scolaire	-61,290	<0,001	-1,40/0,32	0,25
2- handicap fonctionnel [0-1]	-50,755	<0,001	1,15/0,38	3,15
3- handicap fonctionnel (3-4)	-47,601	0,012	-0,76/0,32	0,47
4- absence de trouble mécanique du langage	-44,847	0,019	0,72/0,32	2,05

RR= risque relatif

Apparaissent comme significativement liés à une orientation en milieu scolaire spécialisé:

- le retard scolaire
- l'existence d'un handicap fonctionnel sévère (coté 3-4)

Inversement lorsque le handicap fonctionnel est nul ou peu important ou qu'il n'existe pas de trouble mécanique du langage, l'enfant est le plus souvent intégré en milieu scolaire normal.

C'est donc l'échec scolaire qui a le plus de poids dans l'orientation vers un milieu spécialisé. Bien entendu, à ce point de notre analyse, il ne nous est pas possible de dire s'il s'agit d'une relation de cause à effet. Néanmoins, il s'agit d'une constatation d'une extrême importance et qui va bien dans le sens de nos hypothèses.

Le handicap fonctionnel vient en seconde position et on le voit apparaître deux fois: handicap faible lié à l'intégration en milieu ordinaire et handicap sérieux lié à une orientation vers un milieu spécialisé. Le poids des troubles mécaniques du langage est une surprise et montre que l'on n'accorde peut-être pas assez d'importance à ce type de difficultés lorsque l'on réfléchit aux intégrations de ces sujets.

Quant aux autres variables qui étaient apparues liées à l'orientation dans notre première analyse, on peut considérer que leur poids est ici absorbé par la primauté du retard scolaire: nous avons vu précédemment que les troubles d'apprentissage, en particulier, étaient fortement corrélés à ce dernier. Il en était de même pour les aptitudes intellectuelles.

Prenant en compte les trois paramètres, on peut alors calculer la probabilité qu'a un enfant d'être intégré en milieu scolaire normal en fonction de son profil particulier.

TABLEAU LX
PROBABILITE D'INTEGRATION SCOLAIRE

Profil			Prob.d'intégration en milieu normal
Retard scolaire	handicap fonctionnel	tr. mécaniques du langage	
non	0-1	non	0,98
non	0-1	oui	0,91
oui	0-1	non	0,72
non	3-4	non	0,48
oui	0-1	oui	0,38
non	3-4	oui	0,18
oui	3-4	non	0,05
oui	3-4	oui	0,01

Un enfant sans retard scolaire ni handicap fonctionnel sera presque toujours intégré dans une classe "normale". Au contraire, un enfant avec retard scolaire mais sans handicap fonctionnel n'a plus que 7 chances sur 10 d'être en milieu scolaire normal. Cette probabilité est égale à 1 chance sur 2 lorsqu'est présent un handicap fonctionnel seul. Elle est inférieure à 1 chance sur 10 lorsque sont présents à la fois un retard scolaire et un handicap fonctionnel.

3.4. TROUBLES DU CALCUL ET APTITUDES INTELLECTUELLES

Etant donné l'importance des difficultés d'apprentissage du calcul, il pouvait être intéressant de chercher si elles étaient liées à un faible QI de Performance, comme notre expérience antérieure le suggérait et comme nous en avons fait l'hypothèse. Cette relation n'a pas été retrouvée ici (Tableau LXI).

TABLEAU LXI
QIP ET DIFFICULTES EN CALCUL

	QIP				Total
	0	1	2	3	
Calcul 0	25	15	6	1	47
1	2	11	7	3	23
2	0	6	8	3	17
3	1	4	10	12	27
4	0	0	1	4	5
Total	28	36	32	23	119

Si on considère les écarts de 2 classes et plus, on remarque qu'un seul enfant a un "mauvais" niveau en calcul avec un "bon" QIP (≥ 100). Par contre 10 d'entre eux ont un "bon" niveau en calcul, avec des QIP faibles. Nous avons examiné attentivement leur dossier:

- 2 suivent des classes correspondant à leur âge. Ceux ci ont des QIV > 110
- 4 ont des retards scolaires d'au moins 3 ans
- 1 est en S.E.S en 84 (année considérée). En 81, des difficultés importantes avaient été signalées par ses enseignants
- 2 sont dans des établissements spécialisés

- pour le dernier, aucun trait particulier ne peut-être retenu.

Pour 7 enfants sur 10, on peut donc considérer que le retard global des apprentissages ou le type de scolarité suivie masque les difficultés spécifiques en calcul. Pour 2 autres, on note à nouveau, le rôle "protecteur" joué par de très bonnes aptitudes verbales.

Notre hypothèse de départ ne s'est donc pas trouvée confirmée . Mais, l'examen détaillé des dossiers en question ne permet pas de clore définitivement le sujet: il serait intéressant de reprendre l'étude d'une éventuelle liaison entre faible QI de Performance et troubles de l'apprentissage de calcul, dans une population plus homogène quant à son cursus scolaire.

CONCLUSIONS

Rappelons, tout d'abord, les hypothèses formulées dans notre Introduction :

- Les difficultés d'apprentissage joueraient un rôle important dans l'orientation en milieu spécialisé,
- Parmi ces difficultés, les troubles des apprentissages logico-mathématiques seraient les plus fréquents et les plus lourds de conséquence.

4.1. Nous avons constaté le poids des difficultés d'apprentissage dans le retard scolaire et le lien entre celui-ci et l'orientation en milieu spécialisé. Certes, on peut se demander si la scolarisation dans des établissements de rééducation motrice (par exemple), ne serait pas elle-même à l'origine de certains retards scolaires : le temps de présence en classe est limité par les rééducations ; les contacts avec l'extérieur sont parfois restreints ; les transports peuvent être longs et fatigants.

Tous ces facteurs empêcheraient l'enfant handicapé de progresser au rythme de ses contemporains. Sans nier le rôle possible des inconvénients décrits, nous pensons cependant que l'échec scolaire est bien souvent la cause première de l'orientation -ou du maintien- en milieu spécialisé. La liaison observée entre aptitudes intellectuelles (QI verbal et QI de performance) et retard scolaire est plutôt en faveur de l'hypothèse que ce dernier ne serait pas simplement le résultat de certaines caractéristiques défavorables de la scolarisation. De plus, celles-ci ne doivent pas faire oublier les avantages d'un enseignement individualisé et d'une pédagogie spécialisée.

Dans le contexte actuel, les difficultés d'apprentissage constituent un obstacle à l'intégration scolaire. Il s'agit là d'un constat, qui ne comporte, bien entendu, aucun jugement de valeur.

Tout se passe comme si les troubles moteurs étaient aujourd'hui mieux acceptés. On demanderait à l'enfant I.M.C. de faire les mêmes apprentissages que les autres. Ceux qui n'y parviendraient pas, seraient orientés vers des milieux spécialisés en handicap moteur, plutôt que vers des classes de perfectionnement, prévues -on le sait- pour des élèves de faible niveau intellectuel. On peut donc se féliciter que l'arrivée des jeunes I.M.C. dans les circuits scolaires ordinaires n'ait pas entraîné de nouvelles confusions : leurs difficultés d'apprentissage ne sont pas assimilées à des retards mentaux !

4.2. En présentant les résultats, nous avons insisté sur la fréquence, et la pregnance, des troubles logico-mathématiques.

Leur dépistage précoce et la recherche de méthodes de "remédiation" (1) revêtent donc une importance capitale. Plutôt que de faire vivre à un enfant une expérience d'échec en milieu ordinaire, avec toutes les conséquences psycho-affectives qui en découlent, ne devrait-on envisager des mesures préventives ? Celles-ci pourraient même prendre la forme d'une première "éducation" dans un établissement spécialisé, suivie d'une réintégration dans une classe ordinaire. N'est-ce pas ce que nous pratiquons pour certains troubles de l'écriture, nécessitant parfois l'utilisation d'une machine à écrire ?

Cependant, la question n'est pas simple. Nous verrons, dans la quatrième partie, les obstacles rencontrés dans une tentative de "rééducation logico-mathématique". Nous tenterons alors de dégager certaines propositions. Mais, nous voudrions maintenant insister sur les difficultés du dépistage précoce des troubles de l'apprentissage du calcul. L'examen, dossier par dossier, des enfants qui n'étaient pas signalés comme ayant ces difficultés, alors que leurs aptitudes de "Performance" étaient faibles, nous a montré que, dans certains cas, seuls des examens approfondis pouvaient les mettre en évidence.

(1) Nous utilisons ce terme anglo-saxon parce qu'il recouvre des notions de prévention, aussi bien que de rééducation.

4.3. La méthode employée (étude d'après dossier) ne nous a pas permis de prendre en compte les motivations de l'enfant et de sa famille. Notre approche du comportement est forcément restée superficielle et nous n'avons pu évaluer les variables relationnelles. La suite de cette recherche, et en particulier, la quatrième partie, en montrera toute l'importance.

3ème PARTIE

OBSERVATION DETAILLEE
DE
14 ENFANTS

PRESENTATION DES SUJETS ET METHODOLOGIE GENERALE

Parmi les 14 enfants qui ont bénéficié d'un examen très approfondi, 6 étaient scolarisés dans le Service de l'Hôpital de Bicêtre*, 5 se trouvaient dans des classes "ordinaires" de l'Education Nationale et 3 dans des classes spécialisées pour handicapés moteurs.

Le groupe des plus grands (8 sujets ayant, au moment des examens, de 7 ans 5 mois à 9 ans 3 mois) avait été sélectionné sur la base de difficultés en mathématiques, signalées par les enseignants et les parents. Nous avons pensé qu'il serait d'un très grand intérêt d'examiner des enfants plus jeunes, à l'âge où s'organisent les processus étudiés, et avant la rigidification que nous observons chez les aînés. Evidemment, il ne pouvait s'agir que d'élèves de maternelle ou de C.P., dont les éventuelles difficultés dans les apprentissages logico-mathématiques n'avaient pas encore été mises en évidence. Nous avons donc décidé d'inclure dans notre échantillon 6 enfants de 5 ans 2 à 6 ans 9 mois, choisis sur la base d'une différence d'au moins 25 points entre leur Q.I. Verbal et leur Q.I. de Performance estimé à la WPPSI (1)**.

(1) WPPSI - Echelle d'Intelligence de WECHSLER pour la période préscolaire et primaire - 1972
-Centre de Psychologie Appliquée.

* La scolarité est assurée par des enseignants de l'Education Nationale

** On peut se demander si les plus jeunes de ces enfants ont - aujourd'hui - des difficultés en mathématiques reconnues par les enseignants. Or, 2 d'entre eux viennent d'aborder un C.P et nous ne pouvons encore répondre à cette question. Pour 3 autres, des difficultés sont, en effet, signalées. La dernière vient de passer en CE2, sans problème apparent: il faut noter que cette enfant a le QI verbal le plus élevé du groupe (QIV=122, QIP=69). Nous pourrions la comparer à un sujet du groupe des plus grands, aujourd'hui réintégrée dans un CM2 ordinaire et dont le QIV était de 115 et le QIP de 55.

Notre expérience antérieure, aussi bien avec les dyspraxiques qu'avec les I.M.C., nous avait convaincus qu'une telle hétérogénéité des résultats aux épreuves d'intelligence, reflétant de graves troubles d'élaboration de l'espace, entraînait le plus souvent des difficultés dans les premiers apprentissages mathématiques (Il est vrai que nous n'avons pas retrouvé cette corrélation dans la première partie de notre recherche. Mais ceci a été discuté plus haut). Lors du premier examen de ces enfants, d'autres signes cliniques avaient attiré notre attention : difficultés d'exploration du matériel, en particulier sur le plan visuel ; mauvaise disposition dans l'espace des objets utilisés. Pour tous, des troubles perceptifs visuels avaient été décelés au FROSTIG (1).

Aucun enfant ne présentait de troubles psycho-pathologiques évidents. Six d'entre eux avaient participé à des petits groupes organisés par la psychologue du Service de Rééducation Neurologique pour leur permettre de s'exprimer, sur le handicap en particulier. Trois autres avaient été suivis par un CAMSP (Centre d'Action Médical Social Précoce) où une prise en charge psychologique de la famille est toujours proposée.

Il avait été donné à tous des explications sur leur handicap et on pouvait penser qu'un certain travail de deuil avait été effectué par quelques uns. Cependant, ils se trouvaient à une phase toujours douloureuse: celle où parents et enfants découvrent qu'à l'infirmité motrice viennent s'ajouter des difficultés d'apprentissage. Celles ci sont d'autant plus imprévues par eux qu'ils avaient toujours entendu dire que "chez les I.M.C l'intelligence est conservée". Il s'agit alors d'un nouveau traumatisme qui rouvre la première blessure mal cicatrisée.

Notre intervention se situe donc à un moment particulier du chemin suivi par toute la famille et c'est dans ce contexte que nous la leur avons proposée.

(1) FROSTIG M. Test de développement de la perception visuelle - 1973 - Centre de Psychologie Appliquée.

La psychologue du Service de Rééducation Neurologique a rencontré les familles pour leur parler des difficultés en calcul de l'enfant - difficultés soit déjà identifiées, soit prévisibles en raison de leur fréquence dans ce type de handicap. Elle leur a alors demandé si elles accepteraient de participer à un travail de recherche, pouvant avoir des retombées positives pour l'enfant: en effet, on espérait mieux comprendre ses difficultés et, éventuellement, lui proposer une aide adaptée.

Tout en insistant bien sur le fait que nous nous intéressions particulièrement aux difficultés en calcul, nous avons, cependant, présenté notre approche comme globale.

Nous avons expliqué la nécessité d'explorer complémentaires d'autres aspects fonctionnels qui nous semblaient importants et pourraient se trouver en relation avec des incompréhensions en mathématiques. Nous voulions en particulier étudier la poursuite oculaire dans le plan horizontal, dont nous savions qu'elle pouvait avoir des conséquences dans les coordinations visuo-manuelles, l'élaboration de l'espace, et probablement la maîtrise des techniques de dénombrement. L'examen des possibilités graphiques nous intéressait aussi de par les liens complexes qu'elles entretiennent avec la dyspraxie.

Un examen logico-mathématique très approfondi avait, bien entendu, été prévu.

Enfin nous désirions un autre éclairage sur l'enfant que pouvaient nous fournir et une épreuve projective (Roschach) et un entretien avec un psychiatre. Nous souhaitions, en effet, aller au delà d'une étude purement instrumentale.

Les pages qui vont suivre seront consacrées:

- à la description de la méthodologie détaillée de notre approche
- à l'exposé et aux commentaires des principaux résultats obtenus lors de ces examens sur cette population de 14 enfants

Contrairement à notre démarche au cours de la partie précédente (étude effectuée sur dossiers), les résultats des 14 enfants dont il sera ici question ne feront pas l'objet d'un traitement statistique, l'échantillon nous paraissant trop restreint. Ils seront plutôt l'occasion d'observations cliniques approfondies plus adaptées à notre propos.

METHODOLOGIE

2.1. EXAMEN DE L'OCULO-MOTRICITE

2.1.1. Pourquoi cet examen ?

La dissociation verbo-spatiale mesurée aux tests psychométriques chez les 14 enfants de notre étude approfondie fait chercher une origine visuelle neuro-sensorielle à ce trouble ; le "traitement cérébral" des informations visuelles semble défectueux et entraîner toute sorte de troubles d'apprentissage par manque de stratégie visuelle.

Bien avant la scolarité et ses exigences, ce sont des enfants déjà peu autonomes dans les gestes de la vie quotidienne qui deviennent pauvres dessinateurs, mauvais scripteurs, mauvais calculateurs et au bout du compte peu aptes aux travaux manuels ! Tout se passe comme s'il leur manquait les stratégies nécessaires d'exécution. Pourtant on sait qu'à partir de 10-12 ans, ces enfants essaient par le langage de trouver des compensations à leurs problèmes spatiaux. Mais ces derniers demeurent inchangés puisque les notes pondérées obtenues sont stables à travers le développement.

Y-a-t-il des indices qui permettent de vérifier l'intégrité de la fonction visuelle - ou au contraire de souligner la présence d'une difficulté spécifique, comme facteur de risque.? Or ces I.M.C ont parfois un regard parfaitement normal dans les échanges, parfois un strabisme apparu tôt. L'examen ophtalmologique, pourtant indispensable dans le bilan complet d'une atteinte cérébrale, est ici insuffisant. Certes il renseigne sur l'acuité visuelle, la nécessité de corriger certains strabismes accommodatifs, vérifie la qualité ou non de la fonction binoculaire, l'amplitude du champ visuelmais,

- Que dire quand ces enfants reviennent avec des résultats d'examen ophtalmologique considérés comme normaux et que faire cliniquement pour mieux appréhender la fonction de fixation oculaire, de coordination œil-main?

Nous avons depuis 20 ans examiné quantité d'enfants au cours de tâches praxiques (en rapport avec l'âge mental) bien avant qu'ils soient capables d'accéder à l'écriture. Lors de la construction d'une tour de cubes, de l'encastrement direct et indirect de la planche de GESELL par exemple, il est aisé de constater qu'après un coup d'œil initial, bien des enfants perdent leur fixation oculaire. Ils semblent décrocher de la situation puisqu'ils regardent ailleurs. Cependant ils tentent de poursuivre leur tâche en utilisant préférentiellement leur champ visuel périphérique, au détriment d'une fixation fovéale qui normalement serait la seule à leur apporter le maximum de détails. Encore fallait-il vérifier que la perte ou la grande diminution de la coordination œil-main habituelle n'était pas liée dans notre série à un trouble du maintien de la posture entraînant à son tour une difficulté d'ordre visuel.

- Depuis la thèse de M. NARCY (1973), nous savons que les sujets de plus de 3 1/2 ans parviennent à suivre les allers retours d'un pendule au-delà de 0,8 c/seconde, aisément et qu'à 5 ans il est facile de vérifier que les performances atteignent 1 c/ seconde voire 1;2 c/seconde, sans entraînement préalable.

Certains sujets améliorent leurs performances par un entraînement assez bref, autant les sujets normaux que certains I.M.C dont les vitesses de poursuites sont initialement basses.

Dans notre étude 8 enfants sur 12 avaient déjà démarré ou acquis en partie la lecture sans que les instituteurs se soient plaints d'une lenteur spéciale à suivre les lignes. On rappelle que chez les lecteurs moyens normaux, on estime que la vitesse de poursuite oculaire acquise en même temps que la lecture en C.P est de 0,7 c/seconde.

- Les travaux d'A. BULLINGER nous ont amenés à réviser notre conception traditionnelle de la coordination œil-main et à vérifier l'amélioration de tâches praxiques comme les essais graphiques, en dehors du contrôle visuel quand une intériorisation préalable de l'acte est acquise. Cette technique d'examen complète actuellement notre observation et permet d'envisager pour l'écriture des conditions de moindre crispation.

2.1.2. Méthodes d'examen

- Examen ophtalmologique classique avec si possible étude de la fusion binoculaire.

Recherche de la qualité de fixation oculaire sur l'objet, détection des mouvements nystagmiformes.

- Etude des mouvements de poursuite pendulaire en binoculaire (en sachant que le pendule dessine une courbe sinusoïdale où les accélérations varient un peu mais peuvent être considérées comme négligeables).

A. ROUCOUX estime qu'une poursuite "SMOOTH" est possible dès l'âge de 1 an .Sera donc exigée ici une telle poursuite, c'est-à-dire sans saccades de rattrapage à des vitesses considérées comme accessibles, à l'âge de l'examen.

Ce reflexe de poursuite si facilement déclenché normalement, peut-être inhibé par la volonté. L'objet mobile n'est perçu seul qu'au détriment de l'ambiance qui s'efface d'autant plus que la vitesse augmente. Etant donné la fatigabilité des enfants à ce test visuel une capacité à suivre 5 cycles au minimum a été exigée 3 examens successifs ont été fait pour vérifier les résultats initiaux.

Enfin on a toujours vérifié si le décubitus dorsal ou la position semi-allongée amélioreraient les résultats des tests effectués en position assise confortable (qui implique un certain soutien postural).

Nous n'avons pas ici étendu notre étude au réflexe opto-cinétique et au réflexe de stabilisation après nystagmus (LACERT 1985).

- Nous avons complété cette première étude par la poursuite oculaire d'un objet tenu par l'examineur, à vitesse plus lente pour découvrir les divers obstacles qui gênent la poursuite, désolidarisation impossible ou partielle des mouvements des yeux par rapport à la motricité globale, saccades, négligence partielle d'un secteur visuel, troubles au franchissement de la ligne médiane, refus de fixer le regard sur une cible mobile, rattrapages successifs de la cible etc.... tout ce qui semble interdire au sujet de balayer facilement et rapidement son champ visuel, même sans tourner la tête.

Nous avons cherché à vérifier si le fait pour le sujet de tendre son bras vers l'objet et suivre la trajectoire, améliore la performance.

2.1.3. L'ensemble des examens a été fait pour 12 enfants sur 14, dont l'âge était compris entre 6 ans et 9 ans.

Les potentiels évoqués visuels n'avaient pas été pratiqués systématiquement dans la première enfance pour permettre d'établir des liaisons entre des anomalies initialement détectées et la survenue ultérieure de défauts de spatialisation.

La Résonance Magnétique Nucléaire n'a pu être réalisée pour cette étude dans l'idée de confirmer des modifications des radiations optiques.....

2.2. EXAMEN DE L'ECRITURE

L'écriture étant acte, praxie, elle est évidemment très directement touchée par l'atteinte neurologique.

La fonction d'écriture requiert, en effet, pour se réaliser des capacités de contrôle, de coordination des différents segments intéressés et la mise en place de séquences rythmiques harmonieuses dans les différents moments du déroulement du geste graphique.

Le geste graphique repose tout d'abord sur la nécessité d'une bonne statique du tronc d'où prend appui et départ le mouvement graphique dans sa fonction de déplacement sur la ligne. Cette possibilité d'une assise posturale stable n'est pas toujours présente chez les enfants atteints neurologiquement.

D'autre part, le glissement du bras sur le support, la table, se révèle un point de dynamique important quelles que soient ses modalités de réalisation selon l'âge : soit que le bras entier se déplace chez les tout petits (quand la progression sur la ligne s'effectue à partir de l'épaule), soit que l'avant bras seul soit sollicité comme c'est le cas chez les plus grands (quand la rotation de l'avant bras autour du coude est déjà en place).

Ici l'appui du membre et la pression qu'il exerce sur le support est un élément capital.

L'appui du membre sur le support est nécessaire pour guider de façon plus assurée la main qui inscrit le tracé et toute défaillance de cet appui est préjudiciable au geste; mais cet appui se doit de ne pas être excessif à la manière d'un frein qui entraverait la progression. Il le faudra modulé de telle sorte qu'il garde possible la permanence du glissement du bras.

Le contrôle kinétique au moment du déplacement du bras est également fortement en question dans l'acte d'écrire. Et la capacité d'une rythmicité, d'une certaine "mélodie kinétique" s'avère nécessaire. Tout blocage tonique, dérapage, errance, secousse, viendront introduire un parasitage dans le développement du geste, en interrompant la continuité, en brisant l'élan.

Les épreuves utilisées dans l'examen de l'écriture et de la graphomotricité des enfants I.M.C. sont les mêmes que celles utilisées pour les autres enfants.

Ces épreuves visent à évaluer les qualités tant du graphisme lui-même que du geste scripteur. Les qualités du graphisme sont mises en évidence au moyen de l'analyse du trait, du déroulement et du dynamisme du tracé, des modalités des liaisons et des enchaînements des lettres. Le geste, quant à lui, est analysé en ce qu'il doit répondre aux nécessités d'organisation et de coordination exigées par l'acte scripteur tant dans sa fonction d'inscription (formation des lettres) que dans sa fonction de progression (déroulement de l'écriture d'un bout à l'autre de la ligne).

Les qualités jugées essentielles dans l'activité d'écriture ont été retenues à la suite de notre expérience acquise auprès d'enfants présentant des troubles plus ou moins profonds du graphisme. Enfants qui, pour ne pas être victimes d'atteintes neurologiques, ne nous ont pas paru parfois dans leur motricité, mais surtout dans les défenses corporelles et motrices mises en place, radicalement différents des enfants I.M.C.

Technique de l'examen

L'enfant est tout d'abord invité à écrire spontanément quelques mots, ou une phrase, selon son niveau scolaire. D'emblée se repère ainsi la position de l'enfant par rapport à l'écriture : retrait, inhibition, réticence ou au contraire appétit, prolixité, aisance.

Dans un deuxième temps, un texte est dicté à l'enfant. Ce texte consiste, si l'enfant en est capable, en une "lettre à un ami", au cours de laquelle, à partir d'une trame qui lui est proposée, l'enfant peut introduire des aménagements, à sa convenance. Il s'agit là d'instaurer une situation qui ne reproduise pas une situation scolaire et incite donc à plus de liberté dans le tracé.

L'observation de l'enfant tandis qu'il écrit est capitale. Elle vise à

noter toutes indications concernant : le tonus postural, les modalités de mise en place par l'enfant d'une stratégie du geste graphique : la progression de la main sur la ligne, le déplacement du bras, le mode de mobilisation des différents segments (bras, avant-bras, doigts) et de coordination des différents mouvements ainsi que l'état tonique de tous les segments.

Sont notés également : l'existence de phénomènes neurovégétatifs (hyperhydrose palmaire, blocages respiratoires), l'apparition d'un état tensionnel, de phénomènes de fatigue ou de douleur et leur localisation.

Les caractéristiques de l'écriture feront également l'objet d'une analyse attentive : les composantes formelles en ce qu'elles contribuent à la lisibilité et l'harmonie du tracé ; les composantes motrices de liaison, continuité, combinaisons, etc... qui sont essentielles, quant à elles, pour la rapidité du graphisme.

L'étude du mouvement et des capacités réelles de l'enfant en ce qui concerne l'élan du geste, seront ensuite recherchées à l'aide de l'épreuve des quirlandes. Par sa simplicité et son caractère répétitif, cette épreuve épargne à l'enfant les difficultés qui peuvent résulter pour lui de la transcription du langage écrit, difficultés pour l'orthographe par exemple, occasion d'hésitations, erreurs, arrêts, etc... Dans ce simulacre d'écriture, le mouvement est privilégié et comme isolé dans sa fonction d'inscription et de progression. Les capacités actuelles d'utilisation de l'élan sont, là, bien mises en évidence dans la fluidité du tracé ou au contraire dans la retenue, les brisures, interruptions, etc...

Si possible, les modalités du tracé et de la motricité graphique au cours d'un dessin libre seront également étudiées dans la comparaison avec l'écriture proprement dite.

Ces observations vont s'appliquer à définir un profil du scripteur : attitude, posture, positions, motricité graphique, et à fixer une "photographie" en quelque sorte du graphisme où seront précisées la facture et les qualités formelles et motrices de la trace graphique toujours repérées dans leur liaison avec le geste.

2.3. L'EXAMEN LOGICO-MATHEMATIQUE :

L'examen logico-mathématique s'est déroulé pour nos quatorze enfants de façon aussi standardisée que possible, selon un protocole précis.

Etant donné sa (relative) ambition et les caractéristiques bien connues d'une telle population (lenteur, fatigabilité, etc...), il a pu arriver que des parties de l'investigation soient omises. Il faut aussi tenir compte du fait que nous n'avons voulu en aucun cas procéder à des examens "sauvages", c'est-à-dire insistant sans pitié sur des difficultés trop facilement repérables. Ces précautions d'emploi ont contribué à laisser quelques "blancs" dans le dépouillement final. Nous ne les regrettons pourtant pas.

Malgré ces limitations, l'examen logico-mathématique s'est toujours étendu sur un temps considérable : le plus souvent, deux séances d'une demi-journée (en fait on peut compter que le temps de travail effectif de l'enfant n'excédait guère une à deux heures par demi-journée), parfois complétées par de légers "suppléments" : nouveaux essais d'épreuves antérieurement manquées, vérification d'effets de séances d'apprentissage, etc...

Toutes ces investigations ont été effectuées par la même personne (Claire MELJAC).

L'essentiel de l'examen logico-mathématique se compose de trois parties ,parfois enrichies par telle ou telle investigation annexe, toutes centrées sur l'émergence de la notion de nombre, essentielle pour la compréhension de notre propos (les difficultés en calcul) et contemporaine des âges retenus pour l'étude. Ces parties sont les suivantes :

- Batterie U D N 80,
- Vérification de l'application des cinq principes de GELMAN et GALLISTEL (voir plus haut dans la partie consacrée aux problèmes de la construction du nombre),

- Problèmes de FISCHER (ces derniers n'ont été présentés que quand ils offraient un intérêt pour l'étude de l'enfant, c'est-à-dire quand ils n'apparaissaient ni trop difficiles, ni trop faciles).

2.3.1. Batterie U D N 80 :

Composée par un des auteurs de la présente étude (1), étalonnée chez des enfants "tout-venant" qui constituent le groupe de référence, la batterie U D N 80 se décompose en plusieurs sous épreuves (13 en tout), qui peuvent se regrouper en 5 rubriques principales.

Elle renvoie dans son ensemble à une conception piagétienne de la genèse du nombre, mais tente aussi de répondre à de nouveaux problèmes, tels qu'ils ont pu être formulés non seulement à Genève, mais aussi par tous ceux qui tentent de mieux comprendre la façon dont les enfants s'approprient le nombre, outil extrêmement complexe (2).

D'où les contenus suivants des cinq rubriques :

- Opérations logiques élémentaires,
- Conservations,
- Connaissance de la suite des nombres,
Techniques de comptage,
- Utilisation du nombre dans différentes situations,
- Détermination d'une origine.

Nous détaillerons maintenant ces rubriques sans prétendre procéder à une présentation exhaustive des épreuves dont on pourra trouver le détail dans MELJAC (1980).

(1) MELJAC C. (1980), Batterie U D N 80 (Matériel et manuel d'utilisation), Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée - PARIS.

(2) Voir à ce propos notre discussion sur le nombre, et aussi MELJAC C. (1979) Décrire, agir et compter PARIS PUF.

2.3.1.1- Opérations logiques élémentaires :

Piaget, nous l'avons vu plus haut, comprend le nombre comme fait, à la fois, de classes et de relations asymétriques. C'est pourquoi, il nous a semblé indispensable d'analyser les réalisations des enfants dans ces deux domaines.

a) L'épreuve de classement se compose d'une série de cartes de contenus très différents (pulls, bols, fleurs), de couleurs contrastées (jaune, vert, rose), et de tailles croissantes (ex. : "petits" pulls, "moyens" pulls, "grands" pulls, etc...). Une reproduction (page suivante) permet de se faire une idée du matériel, grandeur nature.

On voit donc que le matériel compte 27 cartes (3 X 3 X 3), toutes différentes, leur classement pouvant s'effectuer selon trois critères: la taille, la couleur et la nature. Une forme élémentaire existe avec 9 cartes seulement (en supprimant la taille).

La consigne donnée à l'enfant est la plus simple possible :

- "Mets ensemble ce qui va bien ensemble",

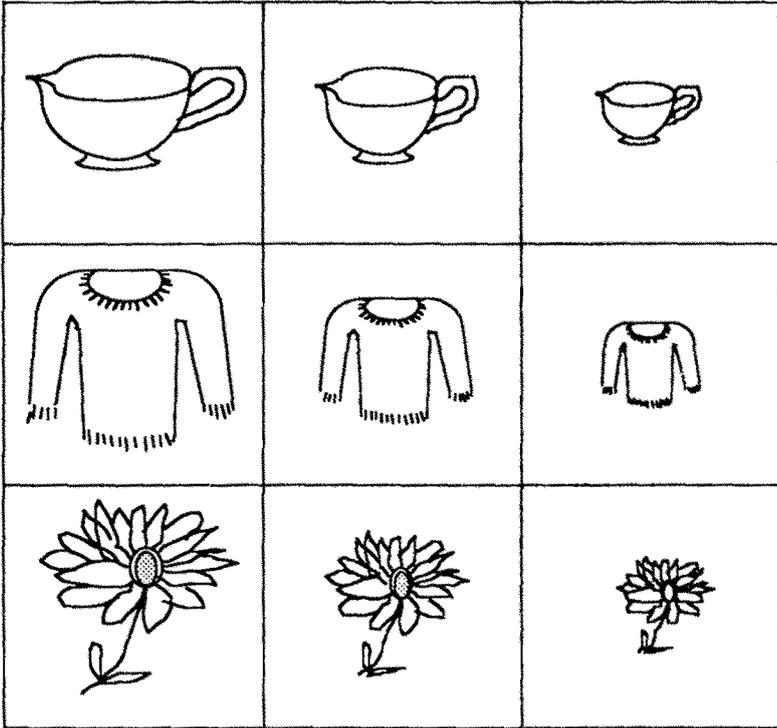
Des "amorces" peuvent être fournies si l'enfant est désorienté : l'adulte procède ainsi à un début de rangement.

Lorsqu'un classement a été effectué, l'enfant est incité à procéder autrement ("shifting") :

- "Mets les toujours ensemble, mais avec une nouvelle idée".

Des amorces et des explications peuvent être évidemment fournies à ces nouvelles occasions.

Dans MELJAC (1980), on trouvera la description de l'évolution génétique des résultats, le nombre des concepts dégagés allant s'accroissant avec l'âge, tandis que celui des amorces nécessaires décroît. Le "plafond" des réussites n'est guère atteint avant 7;6 - 8 ans.



CARTES DE CLASSIFICATION (exemple)

La notion dégagée la première, est, en général, celle de "nature" (pulls, bols, fleurs). Vient ensuite celle de couleur, puis, nettement plus difficile, celle de taille, vue bien plus souvent comme un caractère secondaire (ex. : des petites fleurs) et que les enfants ont du mal à considérer comme critère autonome.

b) La construction de l'ordre dans une série est étudiée à l'aide de la très classique épreuve des baguettes à ranger de la plus petite à la plus grande (10 baguettes, longueur de la plus grande : 14 cm, longueur de la plus petite : 4,5 cm). Il s'agit là d'une tâche très chargée en facteurs spatiaux, de par la nature du matériel.

2.3.1.2- Conservations :

Piaget a longuement insisté (1941, 1949, textes cités) sur la liaison existant entre genèse du nombre et élaboration des premières conservations. Le nombre ne peut être considéré comme acquis tant que l'enfant "croit" que le resserrement -ou l'espacement- de jetons (ou de tous autres éléments) -placés en terme à terme avec ceux d'une autre collection- a comme effet des changements sur la quantité et transforme ses jugements d'égalité en affirmation d'inégalités ("il y en a plus" ou "il y en a moins").

Nous avons donc proposé aux enfants deux épreuves de conservation, l'une élémentaire, l'autre un peu plus complexe : il s'agit de la conservation terme à terme (le matériel est constitué par des bouteilles et des bouchons d'abord disposés en correspondance, l'aspect d'une des collections étant ensuite modifié) et de la conservation des longueurs (l'enfant range deux baguettes de sorte que les extrémités coïncident dans le même plan ; dans un second temps, l'examineur fait glisser une des baguettes vers la droite ou vers la gauche, la question étant alors de savoir si "les baguettes sont toujours longues pareil, si c'est bien toujours le même long chemin").

La construction des invariants a fait l'objet de quantité d'études de la part de Piaget et de ses disciples (1). On constate des décalages certains dans l'ordre des acquisitions suivant la nature du contenu. Les décalages sont propres à la période des "opérations concrètes", selon la terminologie piagétienne. Elles s'observent donc entre 6 - 7 ans et 11 - 12 ans, (âge auquel l'enfant accède aux opérations formelles). Ainsi, on note que la conservation des quantités discrètes (placées en terme à terme) est plus précoce que celle des longueurs.

Dans notre propre étalonnage (U D N 80), nous avons noté qu'il fallait attendre entre 6 ans (C.P.) et 6;6 ans pour que les enfants atteignent un taux moyen de réussite supérieur à 50%, à la conservation des collections discrètes mises préalablement en terme à terme, tandis que, même à 7 ans, la conservation des longueurs n'était affirmée que par 30% de la population d'étalonnage (réussites entre 7 et 8 ans selon nous, plus précoces d'après PIAGET).

2.3.1.3- Connaissance de la suite des nombres et technique de comptage :

Conformément aux questions soulevées plus haut (voir partie consacrée à la construction du nombre), nous nous sommes intéressés aux aspects suivants :

- Connaissance orale de la suite des nombres, reconnaissance du plus grand (et plus petit) de deux nombres, des signes opératoires,
- Connaissance graphique, lecture et écriture des nombres,
- Possibilité de dénombrement de petites collections (jetons collés sur des cartes selon différentes constellations), synchronisation ou non des différentes bijections à effectuer (entre les objets et la conduite de pointage d'une part, entre le pointage et l'énoncé d'autre part, Cf. CHICHIGNOUD, ouvrage cité).

(1) - PIAGET J., INHELDER B. (1941) La genèse du nombre chez l'enfant Neuchâtel. Delachaux Niestlé

- PIAGET J., INHELDER B. (1941 - 2^e édition augmentée, 1962) Le développement des quantités physiques chez l'enfant - Conservation et atomisme Neuchâtel. Delachaux Niestlé

- PIAGET J., INHELDER B., SZEMINSKA A.(1948) La géométrie spontanée de l'enfant PARIS PUF.

2.3.1.4- Utilisation des nombres dans différentes situations :

Cette partie de la batterie (dont le rationnel est largement détaillé dans MELJAC, 1979), tente de répondre à la question suivante : à quelles occasions et sous quelles conditions l'outil du nombre se trouve-t-il employé par les jeunes enfants qui viennent de prendre connaissance de ces notions socialement transmises ?

Pour ce faire, on a, quelque peu arbitrairement, choisi (parmi d'autres possibles) deux types de situations, sous deux variantes.

On peut, en effet, distinguer :

- Situation de "constat" : l'enfant est invité à formuler un avis, un jugement, une estimation, sans avoir à agir à proprement parler, en rapport avec les collections qui lui sont présentées,
- Situation de type "opérationnel" (nous utilisons ce terme en référence aux travaux de P. GRECO, ouvrage cité) : il s'agit alors de résoudre une tâche, exigeant, en principe, l'emploi du nombre.

Les deux variantes portent sur la présentation ou non de collections de référence, qui peuvent constituer un appui perceptif pour l'enfant.

Ces variations déterminent donc quatre types d'épreuves.

"Situations portant sur l'emploi spontané du nombre"

	Tâches de "constat"	Tâches "opérationnelles"
Présence d'une collection de référence	Epreuve de comparaison de collections	Epreuve E
Absence d'une collection de référence	Epreuve des cartes de jetons	Epreuve des poupées

Précisons le matériel et les consignes épreuve par épreuve :

- épreuve de comparaison de collections :

2 collections sont présentées à l'enfant (2 jetons, 5 jetons, puis 2 ensembles de 5, puis 10 et 12 jetons).

"Que peux-tu dire ?...", "Si celle-ci est à moi, et celle-là à toi, sommes nous contents pareil ?"

Cette épreuve est particulièrement "incitative" et l'enfant pense très vite à comparer numériquement deux quantités (peu de temps, semble-t-il, après avoir maîtrisé la technique du comptage).

- épreuve des cartes de jetons :

L'enfant est invité à décrire des jetons de 21 à 3, groupés en configurations différentes (en désordre, en "bonne forme", en ligne). La consigne est la plus vague possible, "Que pourras-tu dire à X (qui ne connaît pas les cartes) pour qu'il sache bien ce que tu vois ?". On ne demande jamais à l'enfant explicitement de compter.

Il s'agit d'observer à partir de quelle quantité le cardinal de la collection sera considéré comme un élément intéressant à connaître (d'où conduites de dénombrement) et à communiquer. Ce n'est guère avant 7 ans que l'enfant a d'emblée l'idée d'utiliser le nombre dans une description.

- Epreuve E :

Il s'agit d'une épreuve empruntée à P. GRECO. (1962 - ouvrage cité)

On présente à l'enfant une configuration de 9 jetons "en désordre", et on lui propose de prendre pour lui "autant de jetons que là (dans la collection modèle qui sert de référence), pas plus, pas moins, la même chose, le même nombre".

P. GRECO a longuement analysé les étapes de l'utilisation du nombre dans cette réalisation : d'abord vague copie perceptive, puis correspondance terme à terme des jetons entre eux regroupés selon l'apparence du modèle, et enfin affranchissement des aspects purement figuratifs au profit des caractéristiques quantitatives -Vers 7 ans, l'enfant procède, en effet en dénombrant les éléments du modèle, puis en se saisissant du nombre correct de jetons sans plus accorder d'attention à la configuration de la collection des jetons. La recherche quantitative a pour ainsi dire "étouffé" la sensibilité à d'autres caractéristiques du modèle.

- Epreuve des poupées :

Elle s'inspire d'une observation "naturaliste" rapportée par P. GRECO qui décrit comment le jeune Jean-Pierre s'y est pris pour apporter le "bon" nombre de serviettes convenant tout juste au nombre des convives lors de dîners familiaux.

Procédant d'abord à l'aide de voyages réitérés et hésitants entre l'armoire et la table où devait être servi le dîner, Jean-Pierre, après quelques incidents, a progressivement acquis la notion "opératoire" de nombre et a pu ainsi utiliser le cardinal des assiettes pour aller prendre, d'une seule démarche assurée, la quantité correcte de serviettes dans l'armoire, sans doute située un peu plus loin, ou dans une autre pièce (P. GRECO ne précise pas, il parle d'"armoire adéquate").

S'il s'agit, ici, comme lors de l'épreuve E, de constituer une collection analogue à celle d'un modèle, les deux tâches diffèrent cependant, comme le montre le tableau précédent, par la présence ou l'absence d'une référence. Lors de la situation E, l'enfant peut, en effet, se reporter à la collection première et donc, par exemple, choisir les jetons en se repérant grâce à un terme à terme . Jean-Pierre lui en est empêché par la distance qui existe entre les deux meubles . Telle que GRECO décrit la situation, il ne peut, en effet, de l'armoire jeter un coup d'œil sur la table et opérer ainsi un terme à terme visuel entre la serviette qu'il prend et l'assiette sur laquelle il va la disposer.

L'épreuve des poupées a "systématisé" ce dispositif. L'examinateur dispose une collection de poupées miniatures en carton (de 9 à 4 selon l'âge et/ou les possibilités de l'enfant) et tout au fond de la pièce étale une collection beaucoup plus importante de robes destinées à habiller les poupées.

On explique à l'enfant que les poupées vont faire un voyage, qu'elles sont très pressées, qu'elles ont très froid et qu'il faut aller chercher "juste ce qu'il faut de robes", (sans laisser de poupées non vêtues, sans non plus apporter trop d'habits) pour habiller les poupées toutes en même temps. Une variante est constituée par la recherche de sacs et l'on peut, enfin, compliquer la tâche en proposant de compléter la tenue des poupées par des chaussons (2 chaussons "non latéralisés" pour chaque poupée). Dans tous les cas, en l'absence du modèle, il est difficile à l'enfant de remplir les exigences de l'examinateur sans avoir procédé au dénombrement de la première collection (les poupées).

Enfin, les problèmes de "l'excursion" - apporter des sacs à dos pour des garçons et des filles, vérifier si tous les lits de "la colonie de vacances" sont occupés par le groupe d'enfants - sont réservés aux plus grands.

Les modalités des conduites observées à cette épreuve sont exposées dans MELJAC (1979, ouvrage cité).

Il est à noter que :

- l'enfant n'a l'initiative de penser à compter les poupées (puis les robes) qu'à la suite d'un long processus, qui semble en fait exiger un stade très avancé de développement des notions numériques (guère avant 7 ans). Dans les premières étapes de ce processus, le sujet se saisit d'une seule robe, ou bien d'un tas "au hasard" et, malgré des suggestions répétées, n'entrevoit pas la possibilité d'une prise d'indices préalable (à son action de rapporter des robes).

- les taux de réussite varient très nettement en fonction des quantités en jeu (comme cela est d'ailleurs le cas pour toutes les épreuves de l'U D N 80). Il est beaucoup plus facile à l'enfant, même s'il connaît la suite des nombres jusqu'à 30 et au delà, de penser à compter 4 que 9 poupées. Cette observation confirme ce que P. GRECO a pu écrire sur "l'arithmétisation progressive" de la suite des nombres (1962, article cité).

Ces quatre épreuves, augmentées de celles portant sur les connaissances proprement dites (rubrique 3), permettent d'opérer un classement hiérarchique, une séquence ordonnée, de l'utilisation spontanée d'un cardinal donné.

On commence, en effet :

a) à "connaître" un cardinal (ex. : 9), c'est-à-dire identifier sa place dans la suite des nombres, être capable de conduites de comptage qui permettront son énoncé ("il y en a 9").

b) puis on utilise ce cardinal dans une comparaison,

Ex. : "Tu en as plus et moi moins,
tu en as 9, moi 7".

c) dans une troisième étape, on se sert du dénombrement pour résoudre un problème pratique, en l'absence du modèle,

Ex. : "Il y a 9 poupées, je prends 9 robes."

d) dans un temps légèrement postérieur, la même réussite est possible en présence du modèle,

Ex. : "Je prends 9 jetons, comme les tiens (qui sont là)."

e) l'idée de dénombrer une collection isolée sans que rien ne l'y incite semble venir à l'enfant en tout dernier lieu :

Ex. : "Là, je vois 9 jetons." *

* Il va de soi que ces épreuves portant sur l'utilisation du nombre ne sont pas proposées dans cet ordre "compact" (qui favoriserait par trop un apprentissage, une "persévérance" sur l'idée de nombre) mais sont dispersées tout au long de la passation de l'U D N 80 - selon toutefois un ordre rigoureux .

2.3.1.5- Détermination d'une origine :

Il s'agit d'un ensemble d'épreuves portant plus particulièrement sur des opérations exigeant coup d'œil, organisation spatiale et analyse infra-logique au sens de Piaget *.

Le problème posé revient, à chaque fois, à savoir déterminer un point de départ et/ou un point d'arrivée :

- Ainsi, dans des collections placées en terme à terme, des jetons ayant été enlevés dans l'une, estimer combien (en se référant sur les vides) ont été soustraits,

- Parvenir à découper dans une pelote de ficelle un morceau de ficelle analogue à un témoin (quelques centimètres), ce qui implique, en principe, le recouvrement des deux longueurs avant le coup de ciseaux déterminant.

- Découper dans une feuille une bande analogue à une bande témoin (même problème que ci-dessus, compliqué par la prise en compte de deux dimensions). Si trois bandes identiques ont pu être découpées successivement, on peut "corser" l'épreuve par des questions portant sur la transitivité ("C est-elle plus grande, égale, ou plus petite que A ?). Il est clair que ce ne sont plus les aspects infra-logiques qui sont alors en jeu.

* Rappelons les définitions de Piaget portant sur "l'infra-logique" :

- "le terrain infra-logique ... est celui des opérations constitutives de l'espace, du temps, du mouvement et de la vitesse..." (PIAGET J., 1946 : Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant - PARIS ,PUF),

ou encore :

- "Les opérations infra-logiques sont formatrices de la notion de l'objet comme tel... ces opérations qui portent non plus sur des emboitements de parties d'un même objet dans l'objet total, remplacent la notion de différence, en général, par celle de différence de l'ordre ou de placement (en particulier celle de déplacement) et la notion du nombre par celle de mesure". (PIAGET J. et INHELDER B., 1964 : La psychologie de l'intelligence - PARIS, A. Colin).

2.3.2. Principes de GELMAN et GALLISTEL :

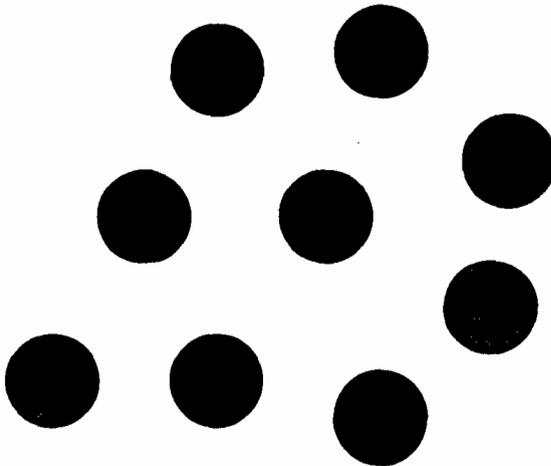
Ceux-ci ont été exposés plus haut, au moment de la discussion sur les problèmes de la construction du nombre.

Nous les rappelons, ici, avec la technique qui sert à leur mise en évidence (Matériel employé : les cartes de jetons, les quantités différant suivant les possibilités des enfants).

2.3.2.1- Principe de correspondance terme à terme :

(Assigner à chacun des objets à compter un et un seul mot, les mots devant être deux à deux distincts).

On invite tout simplement l'enfant à compter les jetons collés sur une carte de 3 à 21 selon le niveau , (voir ci-dessous la carte des 9 points).



CARTE DE NEUF "JETONS"

L'observation de la technique employée doit être aussi précise que possible suivant les indications fournies par M.-P. CHICHIGNOUD (ouvrage cité).

Le mouvement de dénombrement se produisant assez vite, et de façon parfois confuse, il nous semble indispensable d'utiliser la vidéo pour fonder des analyses aussi fines que celles préconisées par ce dernier auteur. Cela n'a pas toujours été possible dans notre cas et nous admirons sincèrement M.-P. CHICHIGNOUD d'avoir apparemment pu procéder à "l'œil nu".

2.3.2.2- Principe d'ordre stable :

(Utiliser lors de comptages successifs la même suite de mots).

Nous avons toujours noté les émissions de l'enfant.

2.3.3.3- Principe cardinal :

(Conclure que le dernier mot de la suite désigne le cardinal de l'ensemble)

Une fois le dénombrement achevé, nous avons demandé à l'enfant: "Alors, combien y a-t-il de points sur la carte?", à moins qu'il ne l'ait dit spontanément.

2.3.3.4- Principe d'ordre indifférent :

(Savoir que le résultat d'un comptage ne dépend pas de l'ordre utilisé).

La question est : "Peux-tu me dire combien il y en aurait si tu avais commencé par là ?" (l'autre extrémité, droite, s'il a commencé son comptage à gauche, et inversement).

2.3.3.5- Principe d'abstraction :

(Consiste à savoir faire abstraction des objets que l'on compte).

Des dénombrements d'objets différents ont été proposés... ou spontanément entrepris par les enfants à notre plus grande surprise (Ex. : compter ensemble bouteilles et bouchons à l'épreuve de conservation terme à terme !!).

Rappelons que pour GELMAN et GALLISTEL, l'application de ces principes est extrêmement précoce.

2.3.3 Problèmes de FISCHER (1)

Il s'agit de résoudre des problèmes simples présentés sous une forme imagée grâce à un matériel constitué par de petites cartes. (reproduction d'un jeu de cartes suivantes)

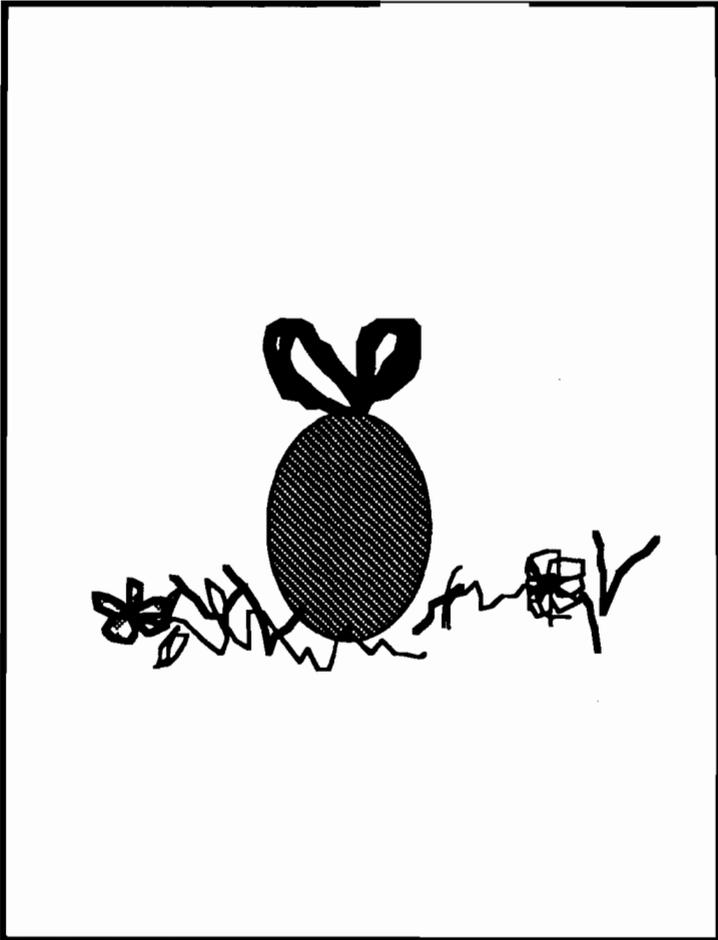
Ainsi le problème additif : Oeufs (n.1). Sur l'image initiale, on voit (n.1) "oeuf de Pâques", et, sur l'image témoin, on voit un lièvre de Paques avec un autre oeuf de Pâques. On explique alors à l'enfant que le lièvre vient mettre cet oeuf au nid avec les premiers. L'enfant a le choix entre 3 images réponses sur lesquelles figurent n, (n+1) et (n+2) oeufs de Pâques.

(Les images initiales sont ici remaniées en accord avec J.P. FISCHER.)

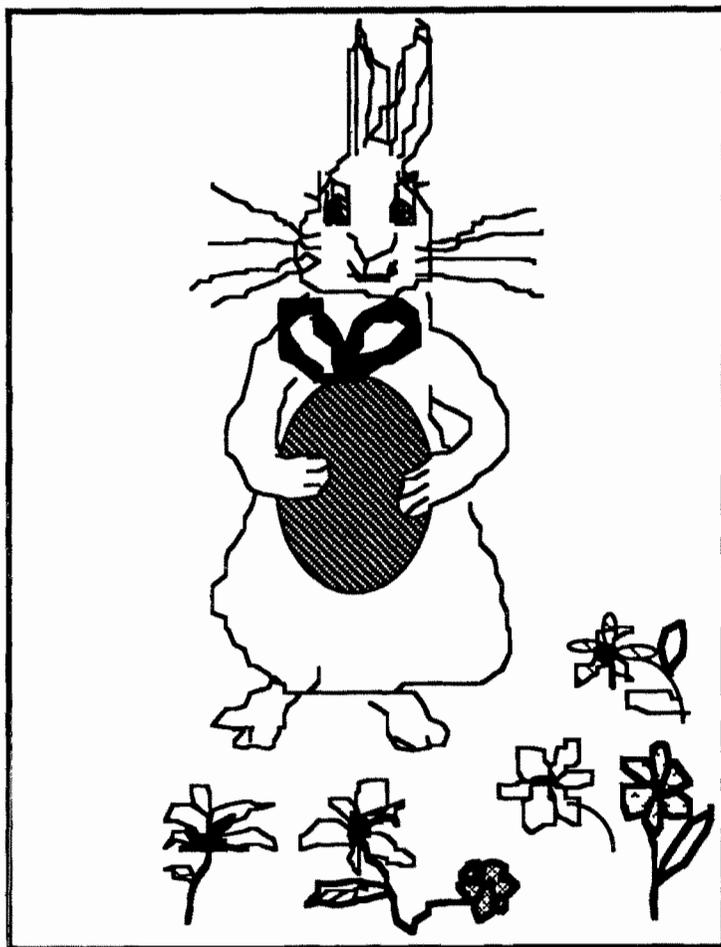
(1) Pour l'exposé détaillé des techniques et du résultat, voir FISCHER J.-P. (1984) : "L'appréhension du nombre par le jeune enfant", Enfance n°2, 167-187.

Fischer

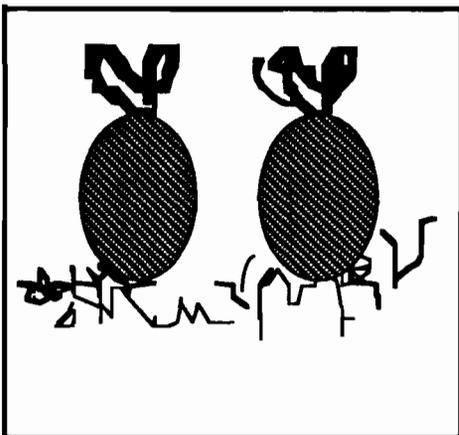
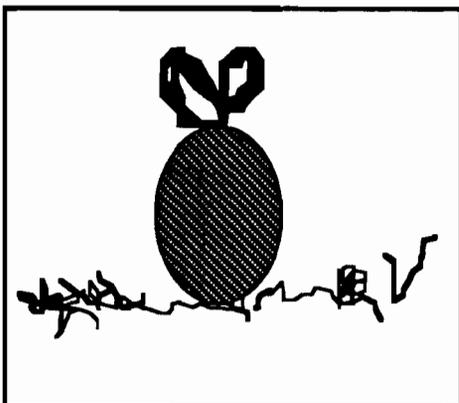
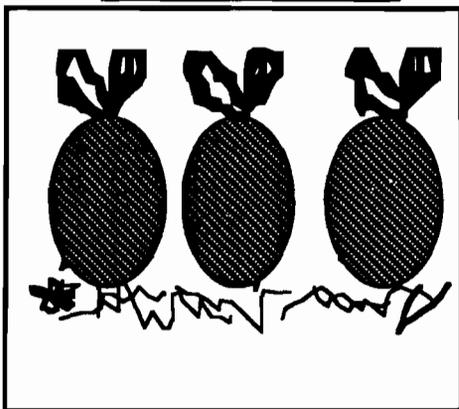
Oeufs (n.1) Image initiale



Oeuf (n.1) Image transformation



Oeufs (n.1) Choix final



Le même type de problème se présente sous différentes variantes quantitatives, n croissant de 1 à 4 dans le cas du problème des oeufs. Dans le travail initial de J.-P. FISCHER, des problèmes logiques du même type (non quantitatif) ont servi d'entraînement (non cotés). Nous les avons inclus dans le protocole.

Les problèmes de FISCHER n'ont pas fait l'objet d'une présentation aussi systématique que les épreuves précédentes par suite de la fatigue évidente de certains enfants, qui, arrivés à ce point de l'investigation (souvent fractionnée pourtant en 2, voire 3 ou 4 passations), n'étaient plus capables du moindre effort. Nous les avons cependant proposés chaque fois que leur étude semblait pertinente.

Il nous faut insister encore une fois -pour le regretter- sur la lourdeur de notre dispositif expérimental. Ce n'est pourtant pas par "sadisme" ou par scrupule que nous l'avons ainsi composé. Nous pensons avoir suffisamment exposé dans la première partie la complexité des voies d'accès au nombre.

C'est tout à fait à tort, nous semble-t-il, que certains auteurs ne retiennent qu'une seule performance en la matière pour en tirer des conclusions qui nous semblent hâtives, et trop dichotomiques : "X a -ou non- acquis le nombre", ou bien "X présente -ou non- des difficultés, des incompétences". Bien des discussions théoriques sont obscurcies (plutôt qu'éclairées) par une recherche exagérée de simplicité. Des études telles que la nôtre, visant à établir des repères d'analyse, et par suite à dégager quelques directives quant à la conduite à tenir, ont d'autant plus à se garder d'approches trop partielles, occasions de jugements péremptoires (mais erronés).

Nous tâcherons cependant, dans la section qui sera consacrée à l'analyse des résultats, de ne pas sombrer dans l'accumulation d'énoncés secondaires. C'est pourquoi, nous nous centrerons essentiellement sur les aspects significatifs sélectionnés dans l'ensemble des performances des enfants de notre groupe.

2.4. RORSCHACH :

Pour étudier la personnalité des enfants I.M.C. de notre échantillon, la même examinatrice*, le jour de la consultation à H. ROUSSELLE, a proposé le test projectif du RORSCHACH à 6 garçons et 6 filles, de 6 ans à 11 ans 2 mois. Deux autres des sujets de l'échantillon n'ont pu être vus.

Ce test de personnalité est composé de planches tantôt noires et blanches, tantôt polychromes. Le sujet est invité à les regarder et à les interpréter à sa guise : "Dites-moi ce que vous voyez, ce que cette tache représente pour vous...". Il y projette ses fantasmes, ses émotions, ses inquiétudes, bref la structure de sa personnalité.

Les réponses aux dix planches sont notées, puis ensuite "cotées" par l'examinateur en fonction de plusieurs critères :

- 1) La localisation, le mode d'appréhension des perceptions, global, par détail, ou petits détails,
- 2) Le caractère formel (F) des perceptions, "bonne forme" ou non, selon l'adéquation au matériel proposé,
- 3) Le déterminant kinesthésique (K, Kan, Kob) : perceptions humaines, animales ou d'objets vus en mouvement, exprimant le dynamisme intellectuel et le poids de l'imaginaire,
- 4) La couleur (C) : l'importance donnée dans la réponse à la couleur exprime la retenue ou la force des émotions.

Sont encore notés les contenus : humains, animaux, etc... et les réponses "banales", c'est-à-dire rencontrées le plus fréquemment et dont la signification est celui d'un accord avec les normes sociales en vigueur.

Toutes ces cotations n'ont aucun sens prises isolément, elles ne concourent à donner une idée de la personnalité du patient que dans une combinaison générale, en fonction de l'âge du sujet et en relation avec l'entretien que l'on a pu avoir avec lui et sa famille, éventuellement, ainsi que leurs demandes respectives.

* Marika BOUNES.

RESULTATS

3.1. OCULO-MOTRICITE

3.1.1. Les résultats sont reportés sur le tableau ci-joint. (voir page suivante)

L'examen ophtalmologique n'a jamais dans cette courte série découvert de baisse d'acuité visuelle gênante F. dont le strabisme complexe n'est pas amélioré par verres à une acuité de 8/10 de l'œil droit et 6/10 de l'œil gauche. S. et M.H. ont une acuité de 5/10 bilatérale, de loin.

- Strabismes: 3 enfants ont des strabismes importants et réguliers, l'un est corrigé imparfaitement par verres, l'autre ne peut l'être et préfère vivre sans lunettes après de multiples essais malheureux.

3 autres enfants ont des strabismes plus irréguliers, 2 sont corrigés et comportent une part accommodative.

Enfin 6 enfants paraissent tout à fait normaux, avec des yeux droits et aucun trouble de l'acuité visuelle. Or 1 seul échappe aux difficultés de poursuite oculaire.

- Poursuite de l'objet: tous les enfants (sauf Vi.) ont des mouvements oculaires conduits dans le plan horizontal, laborieux, saccadiques avec accrochage au passage du nez. Les saccades, efforts de rattrapage sont les plus importants dans le champ visuel qui correspond à leur côté non dominant pour la latéralité (qui équivaut souvent au côté handicapé). 3 seulement améliorent leur poursuite par l'utilisation de leur propre bras. Cette épreuve est longue, mais seul J. n'y emploie pas de bonne volonté et Ch. s'en méfie. Il faut en effet insister sur l'intérêt que les enfants montrent au cours de ces exercices.

EXAMENS OCULO - MOTEURS

Initiales	Âge	strabismes	verres correcteurs	poursuite	pendule	Fixation		fusion	
				de l'objet exami.+sujet		couché	assis			coordination	binoculaire
So.	9 1/2	0	0	saccade droite	id	<0,8	<0,8	bonne	mauv.
C.	9	I	0	saccade droite	id	<0,8	<0,8	ass.bonne	norm.
A.	9	I	0	saccade gauche	amélio.	<0,8	<0,6	ass.bonne	mauv.
F.	7	III	0	saccades		≤0,8	≤0,8	ass.bonne	mauv.
J.	8	III	+	saccades irrég. à droite		≥0,8	et ≥0,8	bonne	méd.
M.	7	I	+	amélio. droite et gauche		≤0,5	id	ass.bonne	méd.
S.	7	II	+	saccades champ gauche		≤0,6	≤0,6	ass.bonne	méd.
V.	8	0	0	b	b	1 c/s	id	bonne	ass.b.
M.	7	II	+			<0,7			ass.b.
Au.	6	I - II	0	saccades		≤0,6	id	méd.	ass.b.
M.S.	7	II - III	+			<0,7	id	qqs mvt mystag*	mauv.
C.	6	0	0	saccades un peu	amélio.	<0,6	id	qqs mvt mystag*	méd.

* = quelques mouvements mystagmiformes

mauv. = mauvaise

med. = médiocre

ass. b. = assez bonne

norm. = normale

- Pendule: dans cette épreuve, une mesure objective est possible. Les 4 plus mauvais résultats ($<0,6$ c/s) sont le fait des 3 plus jeunes enfants de 6-7 ans.

- 6 ont beaucoup de peine à atteindre 0,7 c/s., sur quelques allers-retours, seulement avec une fatigabilité évidente.

- 1, par comportement particulier suit ou ne suit pas à 1 c/s.

- 1 n'éprouve aucune difficulté.

Il est important de rappeler que dans la vie médicale courante, nous avons la possibilité d'examiner des enfants I.M.C du même âge, anciens prématurés, pour lesquels cette poursuite pendulaire ne pose aucun problème soit d'emblée, soit dès le 2ème essai qui leur donne la confiance nécessaire, et avant l'âge de 6 ans. On peut donc considérer que les difficultés exposées ici sont bien spécifiques à ce groupe.

- Fixation - coordination: nous donnons ici notre opinion sur le comportement oculaire pendant la construction de la tour de cubes. Les enfants la réalisent facilement, ce qui à leur âge est banal; mais c'est la manière dont ils utilisent leur vision pour construire la tour qui à nouveau attire l'attention. Un seul de leurs yeux opère ou encore ils utilisent leur champ visuel périphérique.

On peut souligner ici que le fait d'inciter un enfant à mieux viser n'améliore pas la réalisation, bien au contraire (BULLINGER 1985)

- La fusion binoculaire est correcte dans 3 cas seulement, or 2 des enfants qui n'y parviennent pas ont bénéficié de rééducation orthoptique pendant plus d'un an.

3.1.2 Commentaires

- La 1ère constatation est le fort écart entre les données résumant l'examen ophtalmologique standard et les performances insolites observées au cours de nos investigations : ce qui conduit à préconiser fortement un approfondissement de l'étude de la fonction visuelle neuro-sensorielle.

En effet, au cours de toute atteinte cérébrale fixe d'évolution chronique, le bon outil périphérique (l'œil ici) ne peut donner la sécurité d'une bonne fonction.

A l'inverse, des troubles de l'outil (et la cécité en est un exemple) ne condamnent pas la capacité à construire par des moyens de suppléance, une fonction -spatiale- si la lésion cérébrale ne touche pas les mécanismes de cette élaboration.

- Le 2ème point est de tenter de voir quelles relations existent entre les perturbations de la poursuite oculaire et les difficultés spatiales qui vont s'exprimer de façon successive. D'abord sous forme de retard praxique, tellement gênant dans la vie quotidienne des jeunes enfants et qui annonce deux autres obstacles dans les apprentissages scolaires : le retard du graphisme et les troubles du calcul.

- En effet, pourquoi les difficultés à suivre une petite cible mobile peuvent-elle sembler servir de marqueurs - prédictifs - dans cette étude? Bien que modeste notre série montre la spécificité de cette épreuve, si simple pour tant d'enfants, même I.M.C. On est vite amené à faire l'hypothèse que l'enfant éprouve la même difficulté qu'il rencontre dans la résolution de la 2ème épreuve du test de M. FROSTIG, dite "figure-fond". L'enfant est ici perdu, englué, accroché à certains détails de son environnement, incapable de l'oublier un peu au profit de la cible qu'il doit garder en vision nette, de même qu'il a du mal à cerner d'un trait de crayon la figure brouillée par le fond surchargé. Pourtant ces enfants sont capables spontanément, suivant leur initiative de lancer des saccades oculaires, de réussir des mouvements balistiques en direction de choses ou de sujets qui les intéressent dans le moment, sans aucune gêne.

- Comment de tels troubles dans les mouvements oculaires conduits dans le plan horizontal ne gênent-ils pas l'apprentissage de la lecture? (ce qui est une remarque habituelle chez les I.M.C, élèves aux performances scolaires si inattendues!) Peut-être parce que le déchiffrement d'une forme spatialement définie se fait sur un fond neutre négligeable et que le lecteur qui débute peut avancer assez lentement sur la ligne en la suivant du doigt sans que son rendement soit mauvais, malgré quelques retours en arrière ou rattrapages. Le langage est ici porteur et les ratés éventuels de la fonction visuelle, qui s'exerce surtout dans les aspects perceptifs, perdent très vite de leur importance. En quoi à l'inverse, ces troubles sont-ils des indices valables prédictifs d'un retard de l'écriture? Quand on en arrive à l'écriture, deux difficultés s'ajoutent : l'image mentale de la forme à reproduire et l'exécution graphique de relations spatiales, selon des contraintes plus ou moins marquées. Si la représentation peut se faire sans exigence de taille de lettres, d'interlignes ou de mise en page, il est vraisemblable que les indications prises dans le champ visuel périphérique suffisent - on pourra même vérifier que les enfants parviennent à tracer des lettres et des mots ou à enchaîner des boucles de guirlandes, en l'absence totale de contrôle visuel.

Mais quand des paramètres de complexité sont imposés comme des repérages de point de départ et d'arrivée, alors la vision nette du coup d'œil, l'analyse fine de la situation précise et des transferts répétés du regard sont indispensables. L'ensemble réclame une forte participation de la fixation fovéale, une exacte discrimination des éléments pertinents, au cours de manœuvres de vérification.

On comprend alors que les troubles oculo-moteurs tels qu'ils ont été décrits dans notre série soient un handicap notable pour l'écriture. Tous ces facteurs se retrouveront quand il s'agira d'opérer des quantifications et pèseront sur les apprentissages mathématiques.

3.2 GRAPHISME* :

Dans le groupe étudié, très restreint en nombre (12 enfants) la disparité des âges, le fait aussi que ces enfants n'ont pu être longuement suivis dans le cadre de la recherche ne permet sans doute pas d'aboutir à des conclusions définitives.

Il n'a été, en général, possible d'examiner l'enfant qu'une fois sur le plan graphique. D'où un aperçu seulement ponctuel de ses éventuelles difficultés. L'examen offre, toutefois, l'intérêt de pouvoir placer l'enfant dans une série de situations différentes (cf schéma de l'examen détaillé plus haut) à travers lesquelles il nous a été donné d'effectuer un certain nombre d'observations.

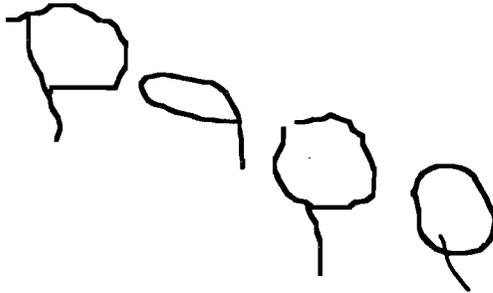
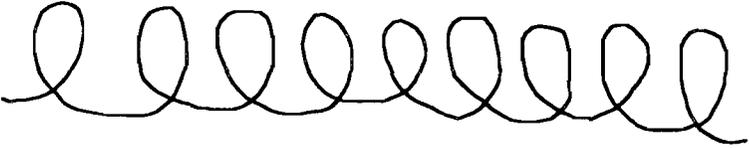
Dans le groupe des enfants les plus jeunes (de cinq à six ans et demi), qui n'ont pas encore accès à l'écriture, on constate l'importance extraordinaire de la paratonie du bras qui intervient comme un obstacle à la progression sur la ligne.

Cette paratonie peut s'accompagner d'un appui vigoureux sur la table, prenant l'allure d'un véritable agrippement. Le mouvement est comme retenu, bloqué, restreint. La conséquence en est une limitation importante de la capacité de progression sur la ligne. Celle-ci se fait alors soit de manière complètement fragmentée (illustration n°1 et 2), soit suivant des trajectoires non rectilignes (illustrations n° 3, 4 et 5) où se repère bien la difficulté à mobiliser le bras, la mobilité étant dévolue au seul poignet. Le tracé est, soit sans cesse interrompu dans son déroulement, soit dévié dans son but, ce qu'illustrent ces "ratages" dans la mise en page et dans l'organisation "spatiale" des graphismes.

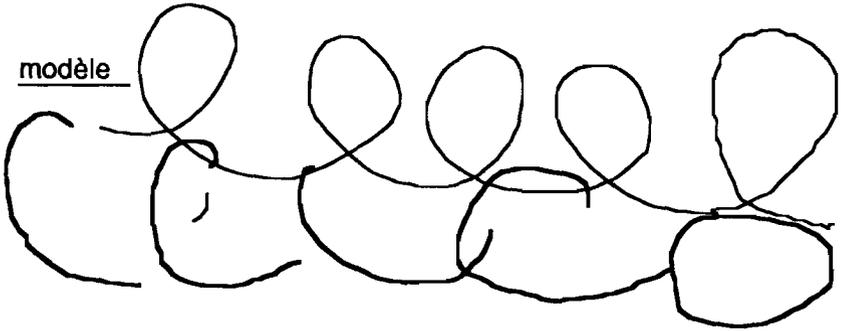
* L'examen graphomoteur a été assuré par Marie-Alice Du Pasquier

N°1

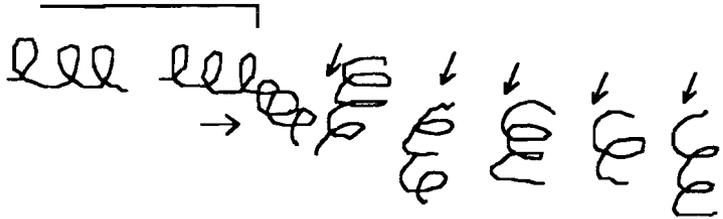
modèle



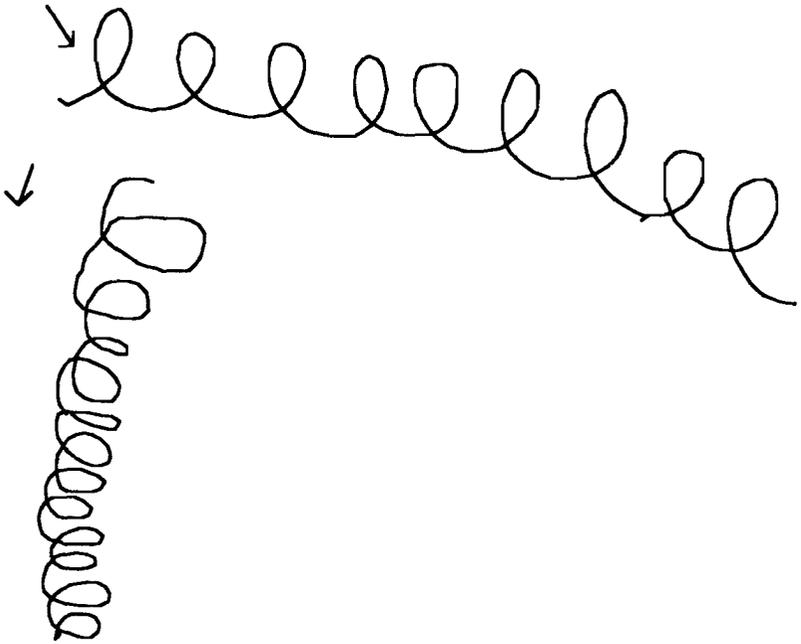
N°2



modèle

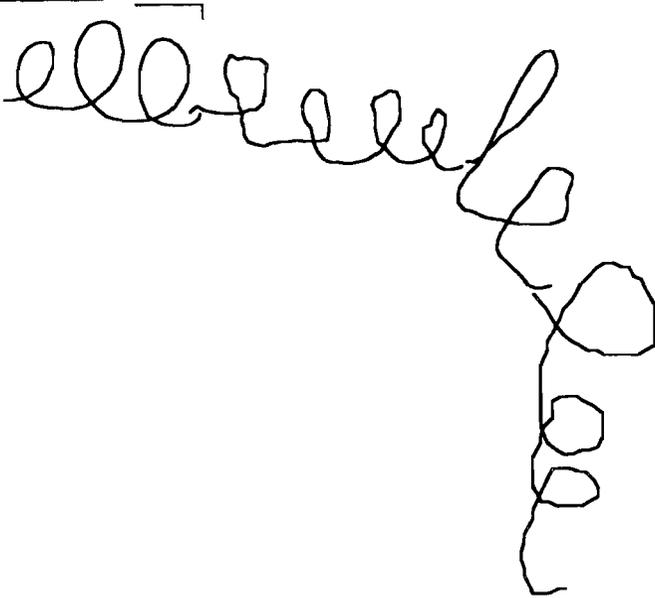


modèle



N°5

modèle



mon cher ami
je suis bien content de te voir samedi
mais on va au cinéma bientôt
antoine bon

après détente



papa va à son travail au bureau

C'est ainsi que la quasi unanimité de ces jeunes enfants présente une incompétence à tracer une guirlande, c'est-à-dire des séries de boucles liées entre elles en une succession continue de la gauche vers la droite de la page, ce que les enfants de cet âge réalisent habituellement sans la moindre difficulté.

Et si l'on peut dire que, dans certains cas, les enfants de ce groupe se comportent comme des enfants plus jeunes (illustration n°1), en général, ils abordent cette tâche de manière tout à fait originale (illustrations n°2, 3, 4, 5) quelle que soit dans notre série, en définitive, la forme de la pathologie. Il apparaît, en effet, que chez eux la nécessité de fixer le corps, de l'immobiliser, est prioritaire. La prévalence est donnée à la crispation, à l'appui, à la pression au détriment du mouvement, et de l'élan, même si le bras peut être mobilisé.

La question se pose de savoir s'il est possible d'agir sur cette paratonie et de la réduire, chez ces enfants que les difficultés de maîtrise du geste, de toute façon, conduisent à adopter des positions et des modes de faire où la tension musculaire est toujours présente.

Nous avons constaté que dans certains cas, lorsque l'excès de crispation se traduisait par un tremblement du trait, l'incitation à la détente et l'obtention d'une certaine résolution musculaire de l'avant-bras par des techniques de relaxation, peut parfois permettre la sédation de ce tremblement (illustration n°6 -voir aussi dans l'illustration n°7, ce même phénomène dans l'écriture d'un enfant plus âgé).

Trois enfants plus âgés (la moitié du groupe des 9-11 ans) a recours à l'écriture script.

C'est sans doute parce qu'ils ont été confrontés aux difficultés particulières de ces enfants I.M.C que les pédagogues ont, en général, opté pour l'apprentissage de l'écriture en script qui s'accommode mieux des brisures du mouvement.

Nous constatons, toujours, chez ces sujets, une grande réticence à tenter, à notre incitation, de tracer quelques mots en cursive. Nous voyons là l'illustration de la répugnance maintes fois observée chez les enfants I.M.C. à aborder une "gestualité" nouvelle et la difficulté qui est la leur à sortir des schémas moteurs familiers. Attitude qui serait peut-être à l'image de leur résistance à la mobilisation ?

Cependant, quand un tracé autre que l'écriture leur est proposé, tel le tracé très simple de la guirlande, la continuité du mouvement se révèle, cette fois, toujours possible et le déplacement sur la ligne toujours opérant quelle que soit la stratégie mise en place. Chaque enfant peut, du reste, avoir la sienne propre. Le tracé de la guirlande est, dans tous les cas observés, de qualité très acceptable. La capacité d'utilisation de l'élan du geste est donc présente.

Ainsi, nous pouvons conclure que des conditions particulières de détente peuvent entraîner, chez certains de ces enfants, une amélioration dans la trace graphique, et que cette amélioration est également possible en ce qui concerne leur capacité d'élan et de dynamisation du mouvement. Mais ce que nous observons de la guirlande est-il vrai, en ce qui concerne ces enfants, pour l'ensemble de l'écriture? S'agit-il d'un résultat généralisable?

La question se pose dès lors de savoir, du point de vue de la pédagogie de l'apprentissage, quelle serait la meilleure stratégie à mettre en place chez ces enfants au moment où ils abordent l'écriture.

A cet égard, l'apprentissage de l'écriture en script, largement en vigueur avec ces enfants, pose un problème intéressant. Certes leurs difficultés toutes particulières à développer dans la continuité un mouvement de progression sur la ligne, l'existence, au cours du mouvement, de ratés, dérapages, secousses, etc... semblent justifier le choix de cette formule toute en fragmentation et en pauses répétées qu'est le script.

Il est indéniable, par ailleurs, que ce modèle calligraphique semble favoriser la lisibilité*. L'isolement de chaque élément, l'aspect architecturé de la lettre, plus proche ainsi de la lettre d'imprimerie, ont toujours exercé un pouvoir de séduction, l'écriture pouvant trouver là meilleure affinité avec la convention et la norme par son cousinage avec la forme livresque de l'écriture. N'est-il pas légitime de vouloir ainsi rendre un peu plus "conformes" ces enfants que leur atteinte corporelle maintient hors de la norme ?

Mais la forme script, malgré ses avantages, ne comporte-t-elle pas aussi des inconvénients? N'instaure-t-elle pas, par les interruptions répétées qu'elle inflige au mouvement, une incitation à la contraction, la nécessité de suspendre puis reprendre aussitôt le mouvement aboutissant à la mise en tension plus importante encore du membre? En outre, le mouvement est bridé, l'élan brisé. Cette manière de procéder ne renforcerait-elle pas, chez ces enfants atteints dans la stabilité et la maîtrise de leur corps, une tendance, familière, à avoir recours à la contraction musculaire, première garantie, qui tient lieu de soutien, de cuirasse contre les défaillances corporelles mais qui, par ailleurs, immobilise et limite?

Ainsi, pour ce qui est de l'apprentissage de l'écriture, la question se pose d'une pédagogie qui, sans se départir d'une visée d'étayage nécessaire, se proposerait de rechercher, au mieux des possibilités de l'enfant, une ouverture de l'espace moteur en utilisant en particulier l'élan du geste. Ceci nous a semblé bien souvent possible.

N'y aurait-il pas lieu en effet, lorsque l'enfant écrit, plutôt que de s'appliquer à contenir, retenir, reserrer le geste, de tenter tout au contraire, dans les limites du possible, d'élargir l'espace du mouvement, de donner son optimum de liberté au geste, de favoriser son expansion? Non pas certes renoncer, ce serait illusoire, à toute contention, mais éviter de renforcer l'effet de carcan dans lequel l'enfant n'a que trop tendance à se réfugier.

* Les ergothérapeutes et les enseignants choisissent l'écriture en script, principalement pour des enfants chez qui d'importantes difficultés de représentation de l'espace ont été décelées. Ces difficultés ont des répercussions sur le tracé de toute forme, en particulier celle des lettres.

Car on peut se demander si les mesures que nous sommes généralement tentés d'adopter et qui vont dans le sens d'un encouragement des structures d'appui et d'étayage, ne sont pas autant de manœuvres qui renforcent le dispositif d'immobilisation et de répétition auquel l'enfant a si volontiers recours. Ce dispositif, véritable système orthopédique construit en quelque sorte par l'enfant lui-même, ne risque-t-il pas, dans sa fonction défensive, de le priver de toutes ses capacités dynamisantes évolutives?

Et si la question reste posée de mesures pédagogiques appropriées qui tiendraient compte de toutes ces données et qui sont encore à préciser, il faut aussi s'interroger sur le moyen de sortir l'enfant de ce système clos pour lui permettre d'évoluer aux mieux de ses possibilités.

Il est, de plus, nécessaire de prendre en compte ce qui représente l'abord de l'écriture pour tout enfant, et particulièrement pour ceux-ci, atteints dans leur intégrité corporelle: à ce moment, se remanie, se réélabore la question de l'identité du sujet, sujet écrivant et reconnu sur la scène sociale, dans sa signature.

3.3. ASPECTS LOGICO-MATHEMATIQUES

Cette section sera consacrée à l'analyse détaillée des résultats des 14 enfants de notre échantillon aux épreuves logico-mathématiques, telles qu'elles ont été exposées plus haut. L'examen se compose de trois parties, en principe séparées, mais dont les buts se superposent : l'UDN 80, l'observation de l'application des principes de GELMAN et GALLISTEL, les problèmes de FISCHER.

Etant donné, d'une part, le nombre restreint d'enfants suivis et, d'autre, part, le recoupement des rubriques, ainsi que la visée générale de telles investigations, qui tendent plus à la mise en évidence de procédures mentales qu'à l'établissement de résultats chiffrés, statistiquement significatifs, nous traiterons par larges rubriques l'information obtenue. Nous préférons en effet ce type d'élaboration à l'analyse du détail des performances observées à l'un ou l'autre des subtests : nous illustrerons tant qu'il sera possible chaque thème à l'aide d'exemples précis tirés de l'observation des conduites les plus représentatives relevées chez les enfants.

3.3.1 Vue globale sur les performances des 14 enfants de l'échantillon :

Les performances globales de notre échantillon sont, dans l'ensemble, très inférieures à celles qu'on pourrait attendre en fonction de l'âge. Cela n'est évidemment pas un constat très étonnant étant donné la composition de notre groupe, choisi justement en raison de ses difficultés (constatées ou prévues) en mathématiques.

Mais, cette première conclusion est peut-être moins redondante qu'elle n'en a l'air. En effet, dans la population "tout-venant" les cas ne sont pas rares d'enfants éprouvant des problèmes scolaires en calcul (et signalés comme tels par les enseignants) qui réussissent parfaitement à tous les items de notre examen : celui-ci a été conçu pour mettre en lumière des obstacles structurels, et non pas conjoncturels.

Les échecs dans le cadre de la classe s'expliquant, entre autres, par des comportements instables, un intérêt peu soutenu pour la matière enseignée, des moments d'inhibition, d'émotion, etc... ne sont pas du même ordre que les incompréhensions ou errements que nous pouvons observer lors de notre examen type. D'ailleurs, d'importants processus de facilitation et "modalités de rattrapage" ont été prévus dans son cadre: multiples essais pour chaque épreuve, fractionnement des obstacles, arrêt dès les moindres signes de fatigue. Leur effet est justement de départager les difficultés de comportement d'obstacles plus proprement logico-mathématiques. Ce que nous tentons d'apprécier n'est pas un rendement brut (qui s'évalue à l'aide d'épreuves scolaires), mais les conditions d'organisation mentale qui le rendent possible.

Pour opérationnaliser l'analyse notionnelle des différents aspects en jeu dans notre examen, nous avons formulé un certain nombre de questions auxquelles les résultats obtenus devraient permettre de répondre (nous reviendrons plus bas sur le détail de certaines d'entre elles). Rappelons que le "plafond" des épreuves proposées se situe vers 7-8 ans, âge auquel, dans l'étalonnage que nous avons fait auprès des enfants des écoles, l'ensemble des tâches doit apparaître "facile". Or, les sujets les plus âgés de notre échantillon (7 enfants de 8; à 9;3) rencontrent encore de nombreux obstacles à beaucoup d'items. Ainsi, trouve-t-on, sur un total de 147 questions (21 pour chaque protocole X 7 le nombre de sujets de cet âge), 30 mentions négatives, soit 20% d'échecs. Ceci constitue, évidemment, une estimation extrêmement grossière, mais suggère tout de même que bien des problèmes continuent à se poser à cette population dont la proportion d'erreurs devrait être quasiment nulle.

Le même relevé a été effectué chez les enfants les plus jeunes de notre échantillon. Nous notons alors 56 mentions négatives (sur 147 comme précédemment), soit 38% d'échecs, à un âge, où effectivement, on doit s'attendre à ce que certains items ne soient pas encore entièrement dominés (Cf. l'étalonnage).

Cependant, le score total ne présente pas un écart spectaculaire avec celui relevé chez les plus âgés. Cela provient de l'hétérogénéité des performances. Ce n'est pas l'ensemble de la batterie proposée qui se situe au delà des possibilités de notre échantillon, mais bien certains des aspects étudiés. Sur ceux-ci, les progressions en fonction de l'âge sont relativement minces, et les échecs apparaissent tenaces. A d'autres occasions, au contraire, on observe des réussites se situant dans des "zones de normalité". Une analyse plus fine, permettant de différencier les procédures mentales, s'impose donc.

3.3.2. Analyse des obstacles en fonction des tâches:

3.3.2.1. Il existe un certain nombre de procédures mentales qui, dans la majorité des cas étudiés, semblent se dérouler sans accroc particulier. Ce sont celles en question dans :

- Les tâches de classification,
- La compréhension des arrangements en terme à terme (le fait que la correspondance bijective des éléments de deux collections entraîne l'égalité des cardinaux de celles-ci),
- L'établissement et la construction d'un langage comparatif minimal : "plus", "moins", et plus tard "autant", "le plus grand", etc...,
- L'activation de ce qu'on pourrait appeler une "préforme numérique", c'est-à-dire la conviction, plus ou moins articulée, de la nécessité, dans certaines circonstances, d'une saisie des informations au moyen du nombre, de la mesure, etc...,
- L'acquisition des connaissances numériques de type verbal, et éventuellement graphique,
- La construction des invariants.

Voyons un peu en détail les résultats à chacune de ces rubriques.

Classification :

Il s'agit, rappelons-le, de grouper en trois tas, de façon simultanée, et selon trois principes successifs, une collection de 27 cartes (3 types d'objets -classement nature-, trois couleurs, trois tailles). Une simplification (9 cartes, en éliminant les variations de taille) est prévue pour les enfants les plus jeunes.

Dans notre population de "petits" (de 5;2 le plus jeune à 7;5 le plus âgé), 2 classements à 27 cartes sont opérés par 5 enfants, 4 d'entre eux réalisant même trois classements. Le seul enfant de ce groupe qui n'est pas parvenu à traiter la taille est âgé de 5;10, ce qui relativise son échec : la taille est en effet très difficile à appréhender dans notre matériel. Les deux sujets les plus jeunes (5;2 et 5;8) n'ont travaillé qu'avec 9 cartes. Le garçon de 5;2 a bien réussi à dégager les critères en jeu (nature-couleur). La fille de 5;8 s'en est tenue à un seul arrangement.

Voyons maintenant le groupe des plus grands : de 7;10 à 9;3. Tous ont accédé à la forme complexe (27 cartes) et ont pu dégager les trois critères.

L'ensemble de ces performances situe bien, sous cet aspect, la population étudiée dans la "norme" des enfants tout venant. Il nous semble qu'on peut en conclure que les sujets I.M.C. retenus pour notre étude en raison de leurs échecs en mathématiques (patents ou soupçonnés) ne présentent pas de trouble apparent de la pensée catégorielle, telle qu'elle peut être appréciée à l'aide d'une épreuve de classification.

Ce fait nous paraît d'autant plus à retenir que sur le plan de l'organisation perceptive et gestuelle, le traitement des 27 petites cartes, étalées sur la table, n'est pas forcément aisé. Nous avons bien relevé quelques "imperfections du geste", des hésitations quant à la disposition à adopter, etc... Mais elles n'excédaient pas notablement ce qu'on peut s'attendre à trouver, étant donné la complexité des données à analyser et la quantité des éléments.

Dans d'autres groupes d'enfants (les dyspraxiques en particulier), les obstacles d'organisation pratique apparaissent parfois rédhitoires et empêchent toute exécution (peut-être même toute compréhension) de la consigne. Tel n'a pas été le cas ici. Mais il faut encore une fois souligner la lenteur extrême des réalisations.

Des rangements effectués par les enfants des écoles en un temps n'excédant pas 10 minutes exigent souvent entre une demi-heure et une heure (!) dans la population étudiée.

Cette lenteur nous semble à mettre en relation -au moins en partie- avec l'apparition d'hésitations multiples lors des changements de critères. L'épreuve exige, en effet, qu'après réalisation de chaque rangement, on suggère à l'enfant de "faire autrement, selon une nouvelle idée". Il s'agit là d'un appel à la procédure de "shifting", qui sollicite du sujet un changement radical de point de vue. Nos consignes précisent qu'en cas d'impossibilité de la part de l'enfant, l'examineur doit procéder à une "amorce", c'est-à-dire un rangement de 4, 5 cartes ou plus, selon le nouveau critère recherché. Dans le cas des 14 enfants retenus pour cette étude, ces amorces ont été le plus souvent nécessaires, le premier rangement étant effectué aisément, mais l'enfant apparaissant désorienté lorsqu'on lui en demandait un autre. 9 amorces, au total, ont été réalisées pour les 7 enfants les plus jeunes de la population -il s'agissait, en général, de "l'amorce-taille" - 13 amorces pour les plus âgés (taille et aussi couleur). Compte tenu du fait que pour 2 enfants jeunes, seul un classement en deux critères a été proposé (9 cartes), on peut conclure, au moins provisoirement, de ces relevés, que l'initiative, la possibilité d'échanger un cadre d'organisation pour un autre, ne semblent guère s'améliorer en fonction de l'âge. Une certaine rigidité de l'appréhension resterait identique tout au long de la période de développement que nous avons étudiée.

- Compréhension du terme à terme des éléments en tant que garant de l'égalité des cardinaux de deux collections :

Cet aspect peut être évalué en deux occasions :

- Lors de la réalisation du rangement des bouteilles et des bouchons (pour l'épreuve de conservation des quantités discontinuées),
- Lors de la présentation, en un temps limité (2 à 3 secondes), des deux collections (bananes et oranges) dont les éléments ont été préalablement disposés en correspondance.

Pour un enfant (5;10), de tels arrangements semblent dénués de signification : l'égalité n'est pas déduite. Pour une autre, le placement (effectué par elle-même) des bouchons au dessous des bouteilles se déroule selon une progression "hasardeuse", c'est-à-dire non ordonnée linéairement :

.	
8	6	5	3	4	2	1	7	(objets)
								(ordre de placement)

Il s'agit du sujet le plus jeune de notre échantillon (5;2) et, bien que de telles conduites soient rares, nous ne pensons pas qu'il faille leur attribuer une signification définitive. Les performances des autres sont aisées.

Dans le groupe des enfants plus âgés, un seul sujet (8;1) éprouve encore des difficultés à contruire un "terme à terme", c'est-à-dire à disposer un bouchon en face de chaque bouteille.

Ces réussites quant à l'appréhension globale ou l'effectuation itérative de la bijection laissent intactes la question de la lecture qui peut en être faite et de son opérationnalisation, procédure d'un niveau sans doute bien plus complexe. C'est ce que nous verrons un peu plus loin.

- En relation avec l'appréhension de la structure de terme à terme, nous avons étudié l'usage et la compréhension d'un langage logique comparatif (vecteur) minimal (1) : "moins", "plus", "autant", "plus grand que", "le plus grand", etc...

On a constaté, depuis longtemps déjà, que le terme de "autant" n'était que tardivement compris par l'enfant.

C'est pourquoi, Piaget, dans ses ouvrages, emploie des expressions pouvant paraître "curieuses", de prime abord, telles que "la même chose pareil".

L'un d'entre nous (MELJAC, 1979, ouvr. cit.) a confirmé la difficulté de l'emploi et de la compréhension du terme "autant", ce que PIERART et THUELLE (1975) ont, par ailleurs, retrouvé, et qu'ils expliquent en liant l'appropriation du terme "autant" à l'apparition de la pensée opératoire (2). Les 4 cas (sur 7) de non-compréhension du terme "autant" chez les plus jeunes de nos sujets ne doivent donc pas attirer particulièrement l'attention. Quant aux 7 plus âgés, 2 (des filles) n'ont pas encore atteint la maîtrise de ce terme, mais un apprentissage a été facilement réalisable, au moins dans un cas sur les 2 (les acquis de l'autre fille étant plus problématiques). Ceci est plutôt de meilleur aloi que dans les populations non I.M.C. venant consulter à Henri Rousselle pour troubles du calcul isolés et qui ignorent, encore à des âges très "avancés" (8, 9 et 10 ans) ce que la plupart des expressions comparatives signifient, et particulièrement "autant", alors confondu avec "plus". On peut donc conclure de l'ensemble de ces investigations que les résultats obtenus par notre groupe d'enfants I.M.C. dans la compréhension et l'utilisation d'un langage logique comparatif s'apparente à ce qu'on peut rencontrer chez des sujets dits "normaux".

(1) Cf. SINCLAIR de ZWART H. (1967) : Acquisition du langage et développement de la pensée, PARIS, Dunod.

(2) PIERART B. et THUELLE-DELAHAYE I., 1985, "Les modalités de la compréhension des descripteurs de quantités entre trois et sept ans" - Neuro-Psychiatrie de l'Enfance, 33 (8-9), 393-399.

- Les indices d'une conviction quant à l'utilité d'un recours au nombre s'observent assez fréquemment chez nos 14 enfants.

Rappelons qu'on peut la relever en trois occasions au moins :

- Lorsqu'il s'agit d'apporter le nombre correct de robes pour habiller 4, 6, ou 9 poupées,

- Lorsqu'il faut constituer une collection identique à une collection témoin présente (épreuve E de GRECO),

- Lorsqu'il faut compléter une collection dont les éléments ont été soustraits ou qu'il faut découper un bout de ficelle de longueur égale à un "témoin" (idée de mesure quantifiée).

Des commentaires sur la nécessité d'une quantification sont présents dans un certain nombre de protocoles.

Ainsi, à 6;7 une fillette déclare d'emblée devant la ficelle : "18... il en faut 2 mètres, 3 mètres". L'idée de nombre est présente (nous examinerons plus loin selon quelles modalités). La plupart des sujets examinés se "résignent" aussi assez vite à compter les robes pour habiller les poupées (nous préciserons de quelle façon).

L'essentiel pour notre propos est de souligner ici l'existence fréquente d'une procédure de quantification.

Seuls 2 enfants (groupe des plus jeunes) n'en entrevoient pas du tout, et à aucune occasion, l'utilité.

Cette conscience de l'obligation d'un recours au numérique s'accompagne d'une bonne connaissance de la suite des nombres dans ses aspects verbaux. Celle-ci se révèle stable (voir le second principe de GELMAN et GALLISTEL) et de surcroît "conforme aux usages" (non idiosyncratique). 6 sur 7 des plus jeunes savent parfaitement compter jusqu'à 10 - souvent plus que ce qu'on leur demande dans leur cadre scolaire, 4 sur 7 des plus grands poussent sans hésitation jusqu'à 100 et plus, ce qui constitue, en fonction des classe fréquentées, des performances intéressantes.

Cette "bonne récitation" va de pair avec des graphies correctes (du moins chez les plus grands, car les petits n'ont pas encore été "initiés"), abstraction faite des aspects purement moteurs, dont il est traité dans d'autres sections. Le nombre est donc un outil "connu" pour notre groupe, et sa suite est susceptible de donner l'occasion d'une récitation parfaitement académique.

- Les conservations :

Les épreuves de conservation classiques (conservation de l'égalité du cardinal de 2 collections, dont les éléments ont été placés préalablement en terme à terme - conservation des longueurs) semblent ne pas donner lieu à des hésitations particulières.

Les relevés effectués donnent les scores suivants :

Conservation terme à terme : 6 échecs sur 7 enfants (une seule réussite franche à 7;5) chez les "petits".

Rappelons que pour PIAGET la réussite à cette épreuve marque l'entrée dans la période des opérations concrètes. Les échecs relevés ne sont donc pas surprenants, étant donné le jeune âge de ce groupe.

En revanche, les plus grands parviennent tous à l'affirmation de la conservation, résultat attendu étant donné l'âge des sujets de ce groupe.

Conservation des longueurs : il semble s'agir, nous l'avons dit, d'une épreuve plus complexe que ne le laisseraient supposer les analyses de PIAGET.

Les relevés effectués donnent les scores suivants :

- zéro réussite chez les "petits" (1 des enfants présente toutefois des réelles possibilités d'apprentissage),

- chez les "grands" :

- 2 réussites franches,
- 3 enfants se situent à un stade intermédiaire,
- 2 autres ne conservent pas les longueurs (8- 8;1).

Les résultats obtenus ne diffèrent pas sensiblement de ceux qu'on peut obtenir auprès d'une population "tout-venant". On sait que les conservations (terme à terme, longueurs, etc...) sont considérées comme des bons indicateurs du développement opératoire général. A cet égard, nos 14 enfants montrent une fois de plus leurs possibilités : leurs résultats pour les 2 épreuves que nous avons appliquées sont comparables à ceux des enfants des écoles. Rien dans leurs réponses ne permet d'inférer que leurs performances ultérieures se révéleront insuffisantes.

En résumé : L'analyse que nous venons de fournir constitue, s'il en était besoin, une confirmation du niveau global "satisfaisant" des sujets appartenant à notre groupe. Sur bien des aspects examinés, ils fonctionnent, en effet, à l'image d'enfants du même âge, identiquement scolarisés. Rien ne les distingue fondamentalement d'eux, mises à part lenteur, fatigabilité, et une certaine rigidité des procédures (Cf. classifications).

3.3.2.2. D'autres secteurs, en revanche, suscitent des échecs en série, pour ne pas parler de comportements de catastrophe. Nous allons les énumérer maintenant :

- Analyse d'aspects spatiaux (sériation, recherche d'origine),
- Maîtrise des principes de GELMAN et GALLISTEL (exception faite pour celui de "suite stable" dont nous avons déjà parlé),
- Résolution de problèmes,
- Techniques de dénombrement et opérationnalisation de la double correspondance.

Analyse des aspects spatiaux :

- La sériation :

Dans un article récent, LAUTREY, BIDEAUD et PUYSEGUR (1986) (1) font et confirment, nous semble-t-il, l'hypothèse qu'à 7-8 ans, âge de la sériation classique, l'organisation des procédures ne repose pas sur la prise en compte de la transitivité, mais sur celle de relations spatiales plus ou moins élaborées. Les auteurs suggèrent aussi "que la transitivité n'est pas nécessaire à la réussite des enfants, dans les situations où les indices perceptifs sont réduits. La représentation de certaines propriétés spatiales de la série, jointe à la mémorisation d'indices perceptifs, peut y suffire". Cette explication des procédures de sériation par la mise en oeuvre de relations spatiales confirme tout à fait ce que nous avons quotidiennement l'occasion d'observer dans notre pratique, alors que certains expérimentalistes sont à la recherche de modèles purement logiques ne semblant pas convenir à la tâche de sériation, tout au moins quand il s'agit d'opérer avec des longueurs, comme dans les classiques observations piagétienne.

A partir de ces précisions théoriques, LAUTREY et al. distinguent quatre méthodes de réussite, plus trois procédures (en l'absence de méthodes proprement dites), l'épreuve étant réussie dès l'âge de 7 ans par 90% des enfants. Dans leur expérience, il s'agit de ranger d'abord 7 baguettes (de 10,5 à 13 cm), 3 nouvelles baguettes étant intercalées dans un second temps.

(1) LAUTREY J., BIDEAUD J., PIERRE-PUYSEGUR M.A., 1986, "Aspects génétiques et différentiels du fonctionnement cognitif", L'année Psychologique, 86, 489-526.

Rappelons très rapidement les types de comportement décrits par LAUTREY et al. :

+ Le Tournoi : le sujet se contente de chercher l'élément le plus grand de l'ensemble non ordonné et s'arrête,

+ La Dichotomie : à chaque comparaison, l'enfant sépare le grand élément du petit, réalisant ainsi une simple partition finale,

+ Les Couples : l'enfant réalise des couples juxtaposés dont les éléments vont dans le même sens,

Toutes ces conduites débouchent sur une non-construction de la série. Quatre autres méthodes assurent la réussite :

+ L'Extremum : chercher dans l'ensemble non ordonné, présenté, l'un des extrêmes (le plus petit ou le plus grand) et réitérer la démarche,

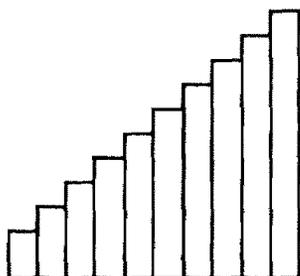
+ Le Voisin : variante de l'extremum qui consiste à rechercher le plus petit écart entre deux baguettes,

+ L'Insertion : deux ou trois éléments sont ordonnés d'emblée et l'enfant insère les baguettes restantes à leur place,

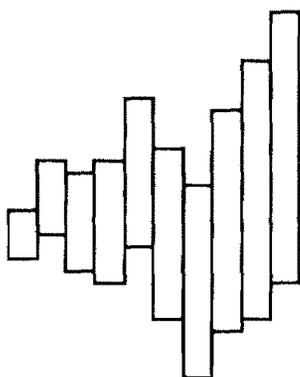
+ La permutation : un ordre est choisi et des permutations sont opérées dans l'ensemble disposé sur la table, jusqu'à l'obtention d'un ordre correct.

Il nous paraît intéressant de noter qu'à aucun moment de l'étude ,les auteurs ne font allusion à ce qui apparaît le plus souvent comme un obstacle invincible pour les enfants de notre échantillon (semblables en cela aux enfants dyspraxiques que nous examinons à Henri Rousselle) : le respect de la base.

En effet, une fois la baguette retenue dans la collection de départ, encore convient-il de la disposer - sauf permutation - dans celle d'arrivée qui présentera justement un ordre à partir duquel les enfants pourront vérifier (ici, visualiser) le bien fondé de leur choix. Ainsi, observe-t-on souvent, dans la réalité des faits, des "mélanges" entre les types purs ci-dessus décrits, quelques erreurs n'étant pas exclues, même de la part de sujets avertis, qui sont susceptibles, par exemple, de mal apprécier des différences assez minimes, perceptivement parlant, entre les différentes longueurs. Or, pour parvenir à cette disposition vérificatrice, fondant la série, il convient de savoir aligner les baguettes selon une base horizontale. Les différences de taille apparaissent alors de façon évidente.

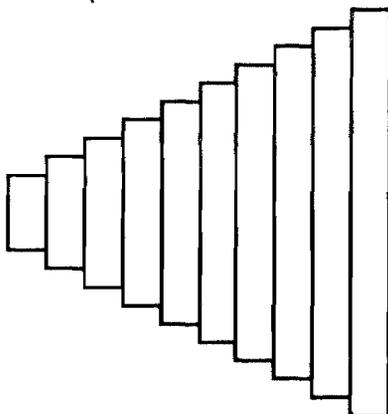


baguettes correctement sériées



exemple de non respect de la base

Quant au mode pyramidal, on l'observe parfois chez de jeunes sujets. Il est opératoirement plus accessible ($A > B$ aux deux extrémités) mais perceptivement plus complexe, car les différences de longueurs perceptibles sont divisées par deux.

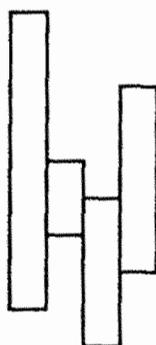


Exemple de dispositions "pyramidales"

Construire une horizontalité : tel est le problème sur lequel butent irrémédiablement la plupart des sujets composant notre échantillon confronté à la sériation simple de 10 baguettes (sans intercalaires). 7 cas d'échecs sur 7 parmi les "petits", 5 pour les plus "grands", les 2 réussites n'étant d'ailleurs pas très nettes, et l'une d'entre elles ayant été précédée par un refus radical.

Parmi les "petits", trois enfants, en fait, ne semblent pas vraiment comprendre de quoi il s'agit quand on les invite à sérier : ils produisent alors les conduites décrites par LAUTREY et al. (tournoi, dichotomies et couples, le passage de l'un à l'autre s'observant dans une même performance à travers plusieurs essais). Les autres semblent avoir une idée générale de ce qu'il faut faire (pour autant qu'on puisse en juger d'après des "embryons" de conduite) mais échouent dans la réalisation, par suite de placements aberrants.

Ceux-ci empêchent de façon définitive toute organisation des éléments. Dès le placement de 2 ou 3 baguettes, l'enfant s'arrête interloqué, ne sait plus comment poursuivre et place par exemple du côté opposé la baguette 4 qui devrait venir se ranger à la droite de la 3.



non respect de la base
et placements aberrants

Les repères perceptifs sont alors définitivement brisés.

On pourrait peut-être faire l'hypothèse qu'il s'agit là des effets d'une incompréhension passagère de la consigne, d'un moment de trouble, ou même des conséquences d'une difficulté purement physique (non ajustement du mouvement). Cela ne semble pas être le cas. En effet, après un premier échec, nous avons toujours procédé à une longue démonstration, insistant sur la ligne idéale de base et ses "bénéfices". En général, les enfants reproduisaient alors notre modèle (pour 2 ou 3 baguettes) montrant en cela qu'ils étaient capables de réaliser le mouvement, qu'ils comprenaient l'idée. Mais ils perdaient aussitôt ce cadre.

Ce qui semblait surtout difficile, c'était la coordination (obligatoire) entre deux opérations :

- Choisir la plus petite (ou la plus grande) des baguettes disponibles (Cf. extremum),
- La disposer dans la série en voie de constitution.

Les efforts de l'enfant se distribuant dans l'un ou l'autre des aspects de la tâche (avec erreurs et sans assurance), la série était très vite rompue (dès la baguette de rang 3 ou 4). Une autre façon pour eux, de tourner la difficulté était le fait de ramener le problème de l'ordre à celui de la classe, plus aisément traité : on obtenait alors des dichotomies (Cf. LAUTREY), voire des trichotomies (petits, moyens, grands).

Deux types d'aide nous ont semblé dans une certaine mesure efficaces :

- La réduction de la série de 10 à 5 baguettes, voire à 3.

Les comportements exposés plus haut font comprendre pourquoi une telle réduction semble opérante,

- Le rappel, au moment où l'enfant se saisit d'une baguette, de la consigne nettement articulée : "Tu prends bien la plus petite (ou la plus grande) de celles qui restent". L'obstacle majeur de coordination des deux opérations en jeu disparaissait donc (une des phases étant prise en charge par le langage de l'adulte) ; de ce fait, l'enfant pouvait plus librement se consacrer à la construction de base, au placement de la nouvelle baguette, à la vérification de ses tentatives. D'où des séries mieux construites, mais ne dépassant guère 5 éléments. Quant à la question de savoir si, dans ces conditions, il s'agit bien toujours d'une tâche de sériation ou d'une manipulation extraordinairement simplifiée, nous la laisserons volontiers aux logiciens.

L'origine :

Les difficultés que nous venons de décrire concernant l'établissement d'une base suggèrent l'ampleur des problèmes susceptibles d'être rencontrés à propos de la détermination d'une origine (une base n'est-elle pas une origine ?). Et c'est bien, en effet, ce qui se vérifie lors des examens.

Nous estimons principalement les possibilités de pose d'une origine à l'aide de deux épreuves dont nous avons décrit le rationnel plus haut : découpe d'un morceau de ficelle de même longueur qu'un témoin, évaluation du nombre d'oranges (miniature) enlevées dans

une collection dont les éléments ont été disposés en terme à terme avec ceux d'une collection de bananes (elles aussi de petit format, en plastique). La seconde des épreuves portant sur le "discret" physique (il existe donc des unités pré-établies) doit être considérée comme plus facile que la première * .

Que constate-t-on dans notre population ?

- La ficelle :

- Dans le groupe des "petits", seule une enfant parvient à découper un morceau de ficelle identique au témoin après pose d'une origine et "recouvrement" des deux segments (l'épreuve est passée de façon telle que les difficultés motrices ne sont pas pénalisées. C'est ici le principe de l'action, l'idée qui préside à la manoeuvre, que l'on doit observer).

- Chez les plus "grands", on ne compte que deux réussites, bien que de nombreux essais aient été proposés. Nous avons évoqué plus haut les comportements à l'épreuve de la ficelle à propos d'une fillette qui, consciente de la nécessité d'une mesure parlait de "18", puis suggérait : "2 mètres, 3 mètres". Ces propos étaient rapportés comme illustration d'une proposition de dénombrement. Certes, mais il faut insister sur le fait que rien dans l'épreuve ne semble en relation avec les nombres qu'elle énonçait. En effet, ils ne permettaient nullement la détermination d'un point de départ. D'ailleurs, la fillette en question n'a procédé à aucun recouvrement et n'a pas non plus tenté de manoeuvre en direction du double décimètre qui traînait pourtant (comme toujours) sur la table de travail et avec lequel elle aurait pu prendre des repères préalablement à la mesure dont elle parlait. De plus, le morceau de ficelle ne mesure pas 18 (18 quoi ???), ni non plus 2, 3 mètres (le nom de l'unité étant cette fois donné). Une certaine idée de mesure (s'exprimant par des nombres) a bien été lancée, mais elle ne s'applique à aucun contenu précis.

(*) Pour l'analyse détaillée des épreuves contribuant à l'analyse de la question de l'origine, voir le détail du rationnel de la batterie UDN 80, PARIS - C.P.A. 1980.ouvrage cité

- Les bananes et les oranges :

Cette épreuve, plus facile que celle de la ficelle, nous l'avons dit, n'est pas l'occasion de réussites significativement plus nombreuses (1 réussite sur 7 chez les "petits" ; 2 sur 7 chez les "grands"). Il semble s'agir là d'une performance qui, dans notre groupe, n'évolue guère avec l'âge. Cette épreuve, réussie dans la quasi-totalité des cas chez les enfants tout venant entre 4 et 4;6 donne lieu à des comportements extraordinaires chez la plupart de nos 14 sujets. La bijection est bien perçue comme telle (entraînant, comme nous l'avons dit, l'affirmation que les cardinaux des deux collections sont égaux), mais la correspondance ne peut donner lieu à une lecture adéquate.

Ainsi, invité à considérer la collection suivante :

○○○○○○○○○○○ A
○○○○○○○ B

et à déduire combien de "B" ont été enlevées, la plupart des enfants de notre échantillon se trouvent-ils étrangement démunis. Nous avouons ne pas avoir saisi dans un premier temps de quoi il s'agissait. Enquête minutieuse faite (analyse des propos de l'enfant, observation sur vidéo, etc..), il semble que le problème pour eux soit:

*** de distinguer entre intervalles et éléments :**

Une fillette (8;1) affirme, par exemple, que "pour savoir, il faut chercher les coins vides" (c'est-à-dire probablement les intervalles). Sans pouvoir donner de réponse, attirée par le vide, elle se perd dans la contemplation des espaces entre les éléments.

*** de délimiter où commencer, continuer, s'arrêter :**

Dans l'exemple figuré ci-dessus (soustraction de 3 éléments B), les réponses relevées mentionnent l'absence de 5 B, de 6, le plus souvent de 4 ou de 2. L'erreur de 1 est typique de ces fautes de découpage.

* Parfois, cas extrême, l'enfant ne distingue même pas de quel sous-ensemble (de B) il convient de parler. Les éléments présents focalisent son attention et, paralysant son regard, sa pensée (on pourrait tout aussi bien parler de fascination), s'imposent à lui de façon telle qu'ils deviennent ceux-là même qui ont été enlevés (ici donc, réponse : 7).

Le comportement d'un des enfants que nous avons filmés (un garçon de 7;10), nous semble très révélateur à ce propos. A.B. présente en effet, malgré ses efforts réitérés, une incapacité totale à déduire du nombre d'éléments A (présents) celui des éléments du sous-ensemble B (enlevés). A grand peine, et en s'y reprenant à plusieurs fois, il évalue, enfin, A, puis le sous ensemble B' (éléments présents) et, calculant la différence, conclut en énonçant le cardinal de B" (éléments de B absents). Ceci nous semble le bon exemple d'une procédure, certes intelligente, mais extrêmement coûteuse (surtout quand le dénombrement des éléments d'une collection, comme nous le verrons et les algorithmes des différentes opérations ne sont pas encore maîtrisés). Nous avons aussi rencontré de telles réponses dans une population de dyspraxiques possédant de bonnes capacités verbales.

- Venons-en maintenant à l'analyse de la mise en œuvre des principes de GELMAN et GALLISTEL, dont ces derniers nous affirment qu'elle est très précoce.

Nous avons déjà dit plus haut que l'application du principe de suite stable (noté s,s) ne posait effectivement aucun problème dans notre population. Nous ne reviendrons pas sur ce point.

Qu'en est-il des autres : principe cardinal (le dernier nombre énoncé dans la suite est celui du cardinal de la collection décomptée), principe d'ordre indifférent (peu importe le parcours - PIAGET parlerait de "vicariance" des unités) et principe d'abstraction (on peut compter ensemble des objets de nature différente) ?*

L'examen détaillé des "petits" montrent que 6 sur 7 n'utilisent pas ces principes, les plus déficients étant ceux de cardinal et d'ordre

(1) Nous mettons provisoirement à part le principe de bijection sur lequel nous reviendrons très longuement un peu plus loin.

indifférent. Les limites arithmétiques de ceux-ci sont, par ailleurs, très vite atteints : au dessus de 3 ou 4, quantités sensibles, les "principes" ne fonctionnent plus.

La maîtrise de ces aspects (bijection toujours mise à part) semble plus affirmée chez les plus grands. Mais ces sujets ont plus de 7;6 alors que GELMAN soutient que, dès la période de l'école maternelle et même chez les tout jeunes bébés, ces principes sont bien présents.

- Un mot, enfin, des problèmes de FISCHER, problèmes en images, qui portent sur de petites quantités et dont la plupart sont résolus -y compris dans leur version numérique- dès la maternelle, pour la population tout venant des écoles.

Ces problèmes en images inspirent très peu les sujets de notre groupe; quand les possibilités de résolution existent, elles concernent surtout la variante "logique" (non quantitative). Quant à la perception des données figuratives, elles donnent parfois lieu à de curieux contre-sens.

Ainsi, voici comment un garçon de 6;9 (D.A.) interprète-t-il la suite où l'on voit d'abord un fruit tombé de l'arbre (1° image), puis 2 fruits en train de tomber (2° image). La question étant de savoir combien il y aura de fruits par terre, la réponse est donc $1 + 2 = 3$. D.A., lui, modifie, sans vouloir en démordre - c'est-à-dire malgré nos suggestions - le sens des données, puisqu'il transforme le problème (cardinal) en un autre (ordinal). Il ne s'agit plus pour lui que d'énoncer une suite. Il dénombre 1 le premier fruit, 2, 3, (ceux qui tombent) et affirme vigoureusement que la réponse est 4 (1, 2, 3, 4)! Le nombre est là, bien présent, trop présent même, pourrait-on dire, puisqu'il s'agit d'en dérouler la comptine, et de meubler ainsi les vides (rappelons que selon une autre enfant, que nous avons déjà citée "il fallait chercher les coins vides", pour les remplir).

- Nous avons énoncé comme dernier point l'analyse des techniques de dénombrement et de la double correspondance.

C'est un aspect que nous aurions pu traiter déjà à propos de l'exécution de chacune des tâches que nous avons étudiées, mais nous avons préféré le détacher pour mieux mettre en lumière ce que nous pensons être d'une importance fondamentale dans le domaine de la construction du nombre, et en ce qui concerne la population retenue, les conséquences probables des défaillances de cette technique que nous avons observées au cours de cette recherche.

Quelques rappels rapides avant de commencer cette discussion :

- l'opération de bijection (entre un élément de la suite des nombres, d'une part, et un objet, d'autre part) n'est pas une tâche "triviale" (Cf. l'analyse de CHICHIGNOUD - article cité - qui décrit les mécanismes de la double correspondance : entre l'objet et le doigt qui pointe - entre le doigt et l'émission vocale, et qui, combinant dénombrement et cardinalisation détermine 21 patterns possibles, dont 20 entraînent des erreurs),

- FISCHER et l'un d'entre nous ont par ailleurs (article cité) montré l'importance des premières fusions entre "subitizing" (résultat de l'appréhension instantanée du nombre) et conduites de pointage-comptage. L'hypothèse a pu être émise du rôle épistémologique capital joué par ces fusions : en comprenant que pour les 2 -éventuellement les 3- premiers nombres, les résultats sont identiques quelle que soit la technique employée (pointage ou subitizing), l'enfant accéderait aux propriétés arithmétiques du nombre et solidifierait ses premières intuitions numériques.

Or, c'est un fait quasi général, les enfants que nous avons examinés dans le cadre de la recherche présentent des troubles caricaturaux dans l'ordre du dénombrement. Même de petites quantités ne sont pas correctement dénombrées par les plus jeunes. Nous citerons ici les cas les plus représentatifs :

- * Un garçon de 5;2 (M.B.) compte ainsi 3 points :
- . 2 (avec subitizing),
- . 4 (avec pointage, sur invitation de notre part).

* Un garçon de 5;10 refuse tout dénombrement-pointage et s'en tient à des estimations intensives (par subitizing). Il compte 3 éléments de la manière suivante : 1, 2 et 1 "au dessus" - 4 éléments en pointant : là, là... comme Johanne (18 mois) décrite par DROZ (article cité).

* Un garçon de 6;9 (D.A.) est affolé devant 9 jetons qu'on lui demande de dénombrer : il dit, tentant d'isoler des groupes : "3, 2 et 3, 2" (Si l'on fait l'addition on trouve 10 éléments - en fait il a compté le même jeton dans deux groupes successifs). Pour toute collection supérieure à 4, le même préfère, tant que cela est possible, (jetons mobiles) toucher chaque élément et déplacer une fois compté (formant ainsi deux tas, ceux à compter et ceux déjà décomptés). Mais les deux activités (pousser et compter) ne sont pas coordonnées. Il pousse plus vite (ou plus lentement) qu'il ne décline la suite.

Qu'en est-il des plus grands ?

* A 7;10, ce garçon (A.B.) que nous avons déjà cité, ne peut compter les éléments absents de deux collections en terme à terme (Cf. épreuve des bananes et des oranges décrite plus haut, au cours de laquelle il passe par les opérations). Il a bien compté - mais avec quelle peine - la totalité des éléments présents dans une ligne, à condition que celle-ci ne comporte pas d'interruption.

* A 8; 0 , la première idée de V.R. est de procéder à des "divinations" magiques pour estimer les quantités. Soutenu, il parvient pourtant à opérer un décompte de 9.

* A 8;1, A.C., dans un premier temps, ne dénombre pas les 4 poupées qu'on lui propose d'habiller. Tout en étant consciente qu'elle doit -hélas !- en passer par le nombre, A.C. poursuit ses approximations perceptives. Elle finit par délimiter deux ensembles. Ainsi dit-elle des robes pour les 4 poupées : "J'en prends 2 pour les 2".

* A 8;7, J.C., lui, a mis au point une technique très particulière qui lui assure un certain succès. Ce garçon, très angoissé, a résolu une fois pour toutes la question, dans le cadre de cet examen : il énonce à chaque unité qu'il pointe un "Merde !" retentissant, un objet équivalent alors à un juron. Au moins n'oublie-t-il aucun des éléments en jeu (pour reconstituer le total, il procède, ensuite, par additions successives). A noter que cette stratégie très particulière lui permet une maîtrise parfaite des 5 principes de GELMAN et qu'on peut considérer qu'il est parmi ceux pour qui le concept de nombre est le plus solidement construit.

* A 8;9, S.S. (une fille) identifie les quantités par leur aspect figural. Devant le 4 en bonne forme :: des cartes de jetons, elle énonce: "C'est le chiffre 4 !" (confondant ainsi quantité, symbole graphique et groupement privilégié). Invitée à dénombrer les collections, elle oublie presque systématiquement des éléments (non pointés), et tout en étant consciente du problème de la quantité, évalue très mal les collections dans une démarche de subitizing excessif (cette perception n'est sans doute guère opérante au dessus de 3 - Cf. FISCHER et MELJAC - article cité). Ainsi affirme-t-elle que pour habiller 9 poupées, 4 robes sont suffisantes (elle s'est bornée à estimer globalement la collection des 9 poupées).

Aucun de nos "grands" n'assure aisément l'opérationnalisation de la double correspondance, les hésitations apparaissant généralement au dessus de 5.

Pour autant qu'on ait pu analyser la source des erreurs, elle semble plutôt résider dans ce que CHICHIGNOUD (article cité) appelle la correspondance externe, c'est-à-dire celle opérée entre les objets et le pointage, tandis que ce dernier semble relativement coordonné à l'émission vocale, sauf chez les petits. La technique de déplacement des éléments est souvent employée pour renforcer le pointage, un objet déplacé ne pouvant, en principe, être compté deux fois, et tous les objets non déplacés demeurant dans ceux à compter.

Mais, à cette occasion, c'est la coordination interne (entre le geste et la voix) qui se révèle défaillante. La complexité de l'action (choisir, pousser, regrouper, etc...) accapare alors sans doute toute l'attention. Cette technique, très prisée chez les tout-petits (enfants s'initiant au dénombrement) ne peut donc pas être imposée comme telle à une population comme la nôtre. Ce sont pourtant ces mêmes enfants, rappelons-le, qui "comprennent" les principes de la correspondance, ou récitent par coeur la suite des nombres.

Quelles sont les stratégies de compensation élaborées par notre population ? Elles apparaissent à la lecture des observations ci-dessus. Les enfants étudiés recourent en effet :

- au pointage énumératif,
- au subitizing (essentiellement les plus petits),
- à des techniques de découpage analytique et au regroupement des sous-ensembles (surtout les plus grands).

Mais même ce traitement de plages perceptives restreintes n'aboutit pas toujours à des résultats beaucoup plus justes : l'espace se trouve mal délimité, les mêmes éléments font partie d'une ou deux plages en même temps.

Pour devenir un outil pleinement signifiant, aux vérités desquelles il convient que se fie l'apprenti-mathématicien (faute de quoi ses résultats risquent de n'avoir aucune consistance), il nous semble qu'une certaine cohérence des constats expérimentaux est indispensable. Il ne s'agit pas là d'une condition empirique mais de positions de type innéo-constructivistes : la "pré-forme" du nombre, si elle existe - et certaines de nos observations semblent être en sa faveur - a sans doute besoin de renforcements procurés par le succès et l'assurance qu'il entraîne.

Nous voudrions, pour conclure cette analyse, suggérer à travers l'épreuve des poupées certaines conséquences d'erreurs de dénombrement répétées. On pourrait parler à leur sujet d'effets pervers.

Soit 6 poupées. Il convient donc, pour les habiller, de retenir 6 robes.

*Cas 1 : Les 6 poupées sont décomptées

- L'enfant conclut en énonçant le cardinal 6,
- Le cardinal 6 est appliqué aux robes,
- L'enfant prend 6 robes,
- Il apporte 6 robes et en habille les poupées.

Succès expérimental : Renforcement de la notion de nombre.

* Cas 2 : L'enfant compte 8 poupées (pour les 6)

- Il énonce le cardinal 8,
- Il applique correctement le cardinal aux robes,
- Il prend 8 robes, habille les poupées,
- Il lui en reste 2

Echec visible :

D'où deux possibilités
(parmi d'autres)

Il recompte les poupées,
correctement cette fois

L'enfant est ébahi par les
deux poupées qui lui restent
dans la main

Conclusion : "Je m'étais
trompé tout à l'heure"

Pas d'idée de vérification
et/ou erreurs en cascade

Succès expérimental
final et renforcement
de la notion de nombre.

Echec final et affaiblissement
de la notion de
nombre.

* Cas 3 : L'enfant compte correctement 6 poupées

- Il conclut par le cardinal 6,
- Mais il se trompe devant les robes et n'en retient que 5,
- Il habille les poupées,
- Il lui manque une robe.

Ici, comme précédemment,
2 conduites fréquentes

Vérification,
Rectification,
Renforcement.

Erreurs successives,
Fragilisation de la notion de
nombre.

* Cas 4 : L'enfant compte (incorrectement) 7 poupées

- Il retient le nombre 7
- Il compte (incorrectement) 7 robes, mais il n'en a pris, en fait, que 6,
- Les deux erreurs s'annulent,
- Les robes conviennent aux poupées.

Cependant, la pseudo-réussite repose sur un malentendu, et si d'autres opérations s'articulent aux précédentes (par exemple apporter les sacs pour les poupées, comme dans notre expérience-type), les erreurs ne s'annuleront probablement plus. Une conception "magique" du nombre risque fort de s'ensuivre ("des fois ça marche et, des fois, ça ne marche pas").

Il nous paraît inutile de poursuivre la description des causes d'erreurs. Celles que nous avons relevées sont parmi les plus fréquentes dans notre groupe, mais d'autres hésitations peuvent survenir, par exemple lors du "transport mental" du cardinal de l'ensemble des poupées à celui des robes (transformation du nombre, oubli, disparition du sentiment de nécessité le concernant, etc...) ; dans certains cas, enfin, les schémas "logiques" d'implication ne sont pas respectés (l'enfant dénombre les robes, sans avoir, auparavant, dénombré les poupées).

Les conséquences des "distorsions" que nous venons d'énumérer nous semblent nombreuses et durables. Elles concernent tant la foi de l'enfant dans le nombre, que la foi de l'enfant dans l'efficacité de sa propre action. Elles déterminent les conceptions aberrantes de l'itération (pour S.S. - 8;9 - il convient, en effet, d'ajouter 2 pour passer de 3 à 4) et finalement des comportements "phobiques", bien explicables, dès lors que la tâche exige un dénombrement dont l'enfant devine cependant bien l'importance. Ainsi dans notre groupe, 4 des "petits", et, identiquement, 4 des "grands" évitent -autant qu'il est possible- de décrire en dénombrant.

Il ne nous paraît pas simple, en conclusion, de présenter un moyen-miracle pour pallier ou contourner ces difficultés d'analyse visuo-conceptuelles dont les causes nous paraissent multiples et enchevêtrées.

Une simple rééducation du parcours oculaire, tel qu'il est tenté par certaines équipes devrait-il être considéré comme suffisant? Nous ne le savons pas, pour n'avoir pas expérimenté directement de telles techniques, mais nous croyons pourtant utile de rappeler que ce n'est pas l'organisation d'une tâche parcellaire qui se révèle la plus périlleuse, mais bien plutôt la coordination entre différents aspects.

C'est pourquoi, il nous semble qu'une prise en charge devrait pouvoir s'appuyer sur une conception très large de la mise en oeuvre des outils mentaux, sans parler des composantes particulières de la personnalité de tels sujets. Une section prochaine abordera le problème de la rééducation mathématique d'enfants I.M.C. (*).

(*) Plusieurs enfants dont nous venons de donner l'observation dans les tâches de dénombrement ont fait partie du groupe des enfants rééduqués.

Cependant, ce travail de prise en charge a été entrepris, pour des raisons de calendrier, avant l'achèvement du dépouillement des données qu'il n'a pu prendre entièrement en compte.

3.4. RORSCHACH :*

3.4.1.

Les travaux antérieurs (M.-T. PAVAGEAU) (1) portant sur les personnes handicapées concluaient à une absence de configuration typique des psychogrammes et une "déficience" du schéma corporel qui n'est grave que dans des cas exceptionnels.

Par ailleurs, de nombreux auteurs ont montré l'abondance des réponses "kinesthésiques", c'est-à-dire en mouvement, dans les protocoles d'I.M.C. N. RAUSCH de TRAUBENBERG (2) écrit : "S'amuser, danser, tirer, voler, se remarque chez les handicapés physiques peut-être plus souvent que dans d'autres groupes, ce qui rejoint le besoin d'expression motrice, et, peut-être, exprime le besoin de compensation".

Les questions que nous nous sommes posées, à notre tour, sont les suivantes :

- La structure de la personnalité des enfants I.M.C. est-elle différente de celle des enfants "normaux" du même âge ?
- Leur vie fantasmatique et émotionnelle est-elle plus vive que celle des enfants "normaux" ?
- L'angoisse apparaît-elle de manière plus fréquente et plus incisive ?
- L'image du corps des I.M.C. est-elle plus morcelée, plus angoissée, plus immobile ?
- Qu'en est-il du "travail de deuil" lié au handicap ?

(1) PAVAGEAU M.-T.(1973-1974), Handicap physique et maturation de la structure mentale chez l'enfant de 5 à 13:11. - "Essai d'approche comparative effectuée à l'aide du test de RORSCHACH". - Bull. Psychol. XXVII, p. 317-330.

(2) RAUSCH de TRAUBENBERG N., BOISOU M.-F. "Le Rorschach en clinique infantile" - Dunod 1977.

* Les protocoles de Rorschach ait été relevés et interprétés par la même personne (Marika Bounes)

3.4.2.

Dans notre population, comme dans la population générale, on doit tenir compte de l'âge des enfants et considérer que les projections du groupe des 6-8 ans ne sont pas les mêmes que celles des 9-11 ans. En général, elles diffèrent par l'organisation plus floue des réponses chez les petits, par la nature des réponses "kinesthésiques" (les plus petits s'identifiant plus facilement à des animaux qu'à des êtres humains) et par le caractère plus labile de leur affectivité.

Que remarquons-nous chez les 12 enfants I.M.C. ?

3.4.2.1.

Tout d'abord, on ne relève chez eux aucun tableau significatif d'une organisation inquiétante de la personnalité. Les protocoles de ces enfants ne sont guère différents de ceux des autres consultants à Henri Rousselle. Il faut noter ici que ces derniers sont suivis pour troubles d'apprentissage, troubles instrumentaux, conduites de type névrotique, et non pour psychose avérée, même si certains enfants dyspraxiques présentent une organisation psychotique ou pré-psychotique.

L'absence de ce type de structure chez les I.M.C. de notre série mérite d'autant plus d'être soulignée qu'ils se rapprochent des enfants dyspraxiques par leur grande désorganisation sur le plan spatial et numérique (voir 3. 3).

3.4.2.2

On retrouve deux groupes, relativement liés à l'âge :

Un groupe comprenant les cinq plus petits et un garçon de 9 ans 1 mois.

Dans ces protocoles, on note une productivité faible (12 réponses en moyenne) et une appréhension opérée plus fréquemment en fonction de détails ou petits détails. L'ensemble de la planche n'est que rarement interprétée systématiquement, de manière organisée, "combinée". Les réponses sont floues ou "primaires", c'est-à-dire

superficielles. La qualité formelle des perceptions est le plus souvent approximative, comme c'est le cas chez les jeunes enfants étudiés dans la littérature. (1)

Moins habituelle à cet âge est la discrétion de la réactivité à la couleur (aux émotions, selon les interprétations classiques). Dans le groupe des jeunes enfants I.M.C., on ne relève en effet que 4 C (réponses déterminées uniquement par la couleur), 1 C.F. (réponse déterminée par la couleur mais tempérée par le déterminant formel), 2 F.C. (réponses formelles où intervient discrètement la couleur). Ces réponses n'apparaissent que chez deux enfants. On peut en conclure que la vie affective s'exprime sans explosion, sans labilité et sous une forme contrôlée ou même absente dans la majorité des cas.

Il en est de même de l'expression de l'agressivité qui n'est pas une dominante dans notre population : fort peu d'explosions, de volcans, d'objets contondants, de scènes de disputes ou de combat (corrélées classiquement à un tableau d'agressivité). Quant aux signes d'angoisse, ils correspondent à peu près à ceux qui sont rencontrés chez les enfants venant consulter à Henri Rousselle, sans plus.

Les perceptions de "sang", les réponses anatomiques, les "refus" ou "chocs" devant les planches, les interprétations de "monstres" ou d'êtres inquiétants n'excèdent pas ce que l'on rencontre habituellement. Ces signes d'angoisse se voient essentiellement chez deux enfants.

Une autre caractéristique de "ce groupe des petits" est l'absence totale de toute perception kinesthésique : ni K, ni Kan, ni Kob, aucun mouvement ne se manifeste.

(1) Voir, en particulier : RAUSCH de TRAUBENGERG N., BOIZOU, M.F (ouvrage cité) "Le Rorschach en clinique infantile" - Dunod 1977.

Pour H. RORSCHACH (1), la perception kinesthésique humaine traduirait "la productivité de l'intelligence, la richesse des associations, la capacité de faire de nouvelles liaisons associatives". Les jeunes enfants se projettent plutôt dans des kinesthésies animales anthromorphes ou d'objets et traduisent ainsi leur créativité.

Dans notre "groupe de petits", l'absence totale de ces perceptions kinesthésiques étonne et traduit une difficulté à mobiliser les images, à jouer avec la "réversibilité", à établir des liens entre les différentes parties de la planche, à combiner les éléments entre eux. On retrouve ceci dans le morcellement des perceptions déjà noté. Cette difficulté à "faire bouger les images dans la tête", à exprimer les fantasmes, est habituelle chez les jeunes enfants, mais caricaturale chez ces "petits" I.M.C. De même, on ne relève chez eux que très peu de perceptions humaines et les réponses animales -une façon de projeter le corps chez les jeunes enfants- sont ici la plupart du temps fragmentées : la projection du corps dans ce "groupe de petits" apparaît morcelée, floue, immobile ou absente.

Le second groupe est constitué par les 5 plus grands et un enfant de 6 ans 3 mois dont les réactions s'apparentent à celles des plus âgés. La répartition s'est faite surtout en fonction de l'âge, mais les différences entre les deux groupes dépassent largement ce que le facteur âge seul aurait modifié. Ceci pose donc un problème d'échantillonnage : les enfants plus âgés sont-ils "les mêmes" que les plus jeunes, ou font-ils partie d'un ensemble différent ? A moins que la situation de handicapé physique n'accélère certains processus, après les avoir inhibés ?

Si la productivité est approximativement comparable, l'appréhension de la planche, elle, diffère : le nombre d'interprétations globales et combinées augmente sensiblement, c'est-à-dire que la situation proposée est examinée dans son entier, sans évitement, avec organisation et méthode.

La réactivité émotionnelle est peut-être un peu plus exprimée que dans le groupe des "petits" (0 C, 6 C.F., 4 F.C. chez deux enfants du groupe), mais ne constitue pas un trait saillant du fonctionnement de ces enfants. C'est le contrôle qui caractérise plutôt la sphère émotionnelle.

(1) RORSCHACH H. 1920 "Psychodiagnostic", Trad. Fr. PARIS PUF 1947.

La problématique agressive ne tient pas le devant de la scène, non plus que l'inquiétude. On aurait pu faire l'hypothèse que ces enfants étaient plus angoissés que les autres, non handicapés. Or, les signes d'angoisse n'ont rien de particulier et ne pèsent pas plus lourd que dans notre population hospitalière.

A l'opposé des "petits", les enfants de ce second groupe réagissent en kinesthésie de façon spectaculaire.

Cette abondance des réponses en mouvement a toujours été notée chez les enfants I.M.C. et nous la retrouvons ici: on peut se demander alors quelles sont les raisons de leur absence chez les petits.

Notre groupe fournit beaucoup plus de K et de Kan que les enfants du même âge "tout venant" (13 K, 35 Kan, 2 Kob seulement, les kinesthésies d'objet comportant souvent une forte charge agressive que nous ne retrouvons pas chez nos enfants I.M.C., comme nous l'avons déjà dit). Cette profusion de perceptions kinesthésiques indique, selon les interprétations classiques, le dynamisme intellectuel, la possibilité d'opérer des liaisons associatives, la combinaison des images mentales, des fantasmes, l'expression aisée de la vie imaginaire.

Peut-être pourrait-on comparer ces résultats à ce que nous avons mis en évidence dans des travaux précédents sur les liaisons entre "Relaxation et test de Rorschach" (1). Dans cette étude les enfants les plus âgés du groupe, surtout en fin de cure de relaxation, produisaient également dans le test un nombre de kinesthésies inhabituellement élevé. Nous avons alors émis l'hypothèse que la non utilisation de la motricité, l'immobilisation du corps, en quelque sorte "forcée", dans la séance de relaxation, permettaient à l'enfant l'utilisation du canal des "images mentales" et ouvraient la voie de la représentation, comme si avait lieu alors un "échange de l'agi contre du représenté". On peut se demander si, chez nos enfants I.M.C. à la motricité entravée, à la locomotion difficile, on n'assiste pas à un "échange" de ce type : faire le tour d'un objet ou d'une situation par le regard, l'image ou le rêve, qui remplacent l'action.

(1) -BERGES Y., BOUNES M. (1974) "La relaxation thérapeutique chez l'enfant" Paris-Massau p166-191.

-BOUNES M. (1986) "Test de Rorschach avant et après traitement de relaxation chez l'enfant" Bulletin de Psychologie, tome XXXVIII.

Cet accroissement des kinesthésies (humaines ou anthropomorphiques) va de pair avec un accroissement des réponses à contenu humain. Elles sont dynamiques, comme nous l'avons dit, et étonnamment préservées de tout manque, de toute mutilation. Les perceptions anatomiques, ou de corps incomplets, tronqués, sont rares dans ce groupe. Le corps semble appréhendé dans son entier, sans manque, sans dysfonctionnement, sans immobilité, capable d'activités en tous genres, identifié à un corps tout puissant puisque sans défaut : un corps de rêve, un corps à l'image de l'Autre. Ceci semblerait renvoyer à une conception selon laquelle le test de Rorschach appréhende non le corps "éprouvé" mais le corps "imaginaire".

La présence de ces perceptions humaines dans des activités habituelles : ("deux messieurs qui se disent bonjour" ; "deux hommes qui se parlent et qui sont penchés sur quelque chose" ; "deux bonshommes, ils sont face à face et ils jouent"), indique, toujours selon les interprétations classiques, que la communication avec autrui n'est pas source d'inquiétude et que les difficultés d'identification ne sont pas au premier plan.

3.4.2.3.

Peut-on apprécier, à travers le Rorschach, le travail de deuil dans cette population?

Chez certains enfants, on peut en avoir quelque idée, mais il paraît impossible de dépasser le cas individuel.

* Un garçon de 5 ans 9 mois utilise un mode de défense par le contraire ou la dénégation : "Y' a des petites pattes... quelque chose de mort... non de rigolo !".

* Une fillette de 11 ans, articulant très lentement, très passive dans son attitude, ne bougeant pas du tout, donne une réponse par planche, globale, kinesthésique :

"des éléphants assis... ils font un numéro de cirque..." ; "des chiens qui font les beaux..." ; "des poussins... ils sont dans une cour et ils apprennent à voler...". Le mouvement est ici hypervalorisé, comme dans un but de réparation. Il n'est question que du corps imaginaire, la réalité n'est pas évoquée.

* Une fillette de 12 ans et 1 mois, à la motricité très entravée, donne dans son protocole, des kinesthésies de locomotion, mais attache beaucoup d'importance au regard : ("Un papillon... il a l'air d'observer quelque chose..." ; "un grand paon qui regarde quelque chose..."), comme si le regard tenait lieu pour elle de locomotion. A la dernière planche, par une réponse projective émouvante, elle exprime tout ensemble son désir de se mouvoir et l'incapacité qu'elle en a : "Un insecte... il a les bras détachés... tout est détaché... tout ce qu'il a est détaché et il vole quand même...".

* Un garçon de 6 ans et 3 mois donne de nombreuses kinesthésies, exprimant la valorisation et le désir du mouvement : "Un lapin qui vole..." ; "des feuilles qui s'envolent..." ; "un nounours, il veut s'envoler, alors il s'envole...".

Toutefois une réponse à la planche VI permet de penser que cet enfant n'est plus dans l'illusion de la toute puissance par rapport au mouvement et à la liberté motrice. Il a entamé un travail de deuil, douloureux mais nécessaire : "un canard qui veut s'envoler, mais il arrive pas à s'envoler... parce que les ailes... elles sont pas mises... ça s'envole pas..."

Que conclure ? Si les Rorschach des 12 enfants I.M.C. que nous avons vus ne présentent pas de signes de psychopathologie, on peut néanmoins penser que le thème du handicap reste pour eux très sensible : inhibition chez les petits, rêverie réparatrice chez les plus grands, déni parfois, reflètent une fragilité particulière :: on peut s'interroger sur l'aide à apporter à ces enfants.

3.5. LE HANDICAP, L'ENFANT ET SA FAMILLE.

Le médecin psychiatre, collaborant à ce projet (Jean Bergès) a rencontré l'enfant et ses parents à l'occasion d'une consultation synthèse qui avait lieu à la suite des divers examens spécialisés, dans les locaux de l'hôpital Henri Rousselle. L'ensemble de l'équipe était parfaitement conscient du fait que de tels examens ne sont pas neutres. Elle en a néanmoins maintenu le principe pour les raisons exposées plus haut (voir 1.). Nous avons cherché à être le moins intrusifs possible, mais en dépit des précautions prises, nous n'avons pu éviter que certaines familles ne se soient senti remises en question. Il est évident que ce type d'échanges diffère profondément de ceux qui ont lieu lors des consultations habituelles avec les médecins dans un service de rééducation.

Dans cette situation particulière, un certain nombre de points ont paru remarquables. Il s'agit d'abord du regard des parents qui évite le segment du corps atteint, et fréquemment l'enfant lui-même, vu comme à la dérobée. Enfant non reconnu tel qu'il est, contrastant avec l'image idéale de l'enfant souhaité, dont les parents - en particulier le père quand il s'agit d'un garçon - ne semblent pouvoir faire le deuil. C'est cette absence de travail de deuil et la nécessité de la permanence de l'illusion qui entraînent, au cours de cet entretien, tout au moins, un non-dit concernant le handicap. Dans un autre cadre (le service de rééducation neurologique) les parents, comme les enfants d'ailleurs, peuvent parler de l'infirmité, de son étiologie et de ses répercussions... Or, il semble bien que ce discours ne soit que de façade, masquant un interdit plus profond et d'autant plus pernicieux, qu'il s'accompagne de sous-entendus permanents, d'apartés, renforçant le non-regard dont nous venons de parler. Cette méconnaissance s'étend aussi sur l'origine du handicap, sa causalité et son historicité. Plus ou moins déterminé, au départ, par ce qu'en disent les médecins, les témoins des premiers mois, ce flou vient jeter un doute, apporter une incertitude sur la notion d'origine elle-même, sur les premiers ressorts de la logique et de la causalité. D'autant qu'il n'a pas été répondu aux questions initiales de l'enfant, questions non entendues ou ignorées, de peur de "faire de la peine" en parlant.

Ce n'est pas seulement l'origine étiologique qui reste dans l'ombre. Une fois sur trois dans la population considérée, des antécédents pathologiques ou traumatiques dans la famille immédiate, ayant entraîné des modifications corporelles, sont mis à l'écart. Enfin - et ceci est fort à prendre en considération - c'est sur l'origine de la lignée parentale que porte le secret, comme si la révélation d'une filiation, du suicide du père, de la mort du grand-père paternel - trois exemples tirés de notre population - était d'autant plus occultée qu'elle supposerait un lien imaginaire avec le handicap. Ainsi, des pans entiers de la vie de l'enfant - ou bien certaines de ses caractéristiques - apparaissent-ils méconnus pendant des années. Les parents font comme s'ils ignoraient une gaucherie évidente ou ne prenaient pas en compte les troubles visuels très fréquents chez ces enfants.

Défense contre l'angoisse liée à l'infirmité, par un mécanisme d'évitement ou de dénégation? Ces évitements ne porteraient pas seulement sur l'organe en cause mais sur la fonction ou un aspect de celle-ci. Les annulations ont alors un impact sur le langage lui-même. Au sein de la famille, des secteurs entiers relèvent de l'indicible, de ce qui ne peut pas être nommé. "L'infirmité de langage", si souvent retrouvée chez les enfants IMC - il ne s'agit pas ici de troubles de la parole ou de perturbations linguistiques en tant que telles mais d'un interdit portant sur certains aspects organisateurs du langage - serait alors à relier à ce qui se passe pour la logique. La répugnance à situer l'infirmité dans une historicité ou une causalité embarrasserait le discours.

Ces divers facteurs nous paraissent devoir être placés à l'origine de la grande résistance des parents à commencer pour eux-même - et à admettre pour leur enfant - le travail de deuil nécessaire, travail qui doit prendre en compte la réalité, à chacune des étapes du développement. Cette incapacité à entériner la perte comporte comme corollaire une agressivité prenant des formes particulières.

Celle ci ne se manifeste pas seulement à l'endroit des enfants mais aussi de ceux qui s'en occupent. C'est sans doute le point le plus saillant de ce qui a été remarqué lors de l'entretien. Toute tentative effectuée auprès des parents, visant à leur faire mettre des mots sur le non dit, à dépasser l'évitement, la méconnaissance active à

propos du handicap a rencontré une résistance très agressive. La défense à tout prix qui s'attache à l'image de l'enfant idéal, tel qu'il aurait pu être, détermine un double flux agressif. L'un dirigé vers l'enfant qui se révèle impropre à soutenir cette image et la dément par ce qu'il donne à voir de son infirmité. C'est là, semble-t-il un point essentiel à considérer si l'on veut rendre compte de la fréquence et de l'importance des phobies, en particulier phobies du regard, trouvées notre groupe. C'est le conflit entre l'image idéale et le perçu qui entraînerait dans le désir parental une distorsion, à l'origine des mécaniques phobiques présentés par l'enfant.

L'autre flux agressif est dirigé vers celui qui tente d'articuler quelque chose sur la vérité d'une perte réelle du corps, de la fonction. L'irruption du symbolique de son dire dans l'illusion, dans l'imaginaire, est ressentie comme insupportable, tant que le travail du deuil (deuil des parents, deuil de l'enfant) n'est pas fait. Nous avons retrouvé là des similarités avec une situation qui nous est familière. Il s'agit d'enfants ayant été étiquetés à tort comme gravement atteints, épileptiques, par exemple, consultant à Henri Rousselle pour ce trouble, et d'autres, associés, et à qui une thérapie continue avait été prescrite ailleurs. La parole du médecin qui brise l'équilibre aménagé depuis des années proposant l'interruption du traitement ne peut pas être entendue, car elle détruit, symétriquement à ce qui se passe pour les enfants IMC, une construction imaginaire. La suppression de la prise de médicaments doit alors s'échelonner sur un temps considérable, sous peine de ne jamais être réalisée.

Les réactions des parents et des enfants dans la situation nouvelle que constituait la consultation à Henri Rousselle montre bien à quel point le handicap fait l'objet d'un mécanisme d'isolation : on ne peut en parler que dans un lieu construit à cet effet, et avec des soignants dont c'est la spécialité; on ne peut l'envisager que dans ses aspects les plus "repérés", ceux qui découlent logiquement de l'atteinte. Ou alors - autre face d'une même organisation - on ne voit que le handicap. Et c'est l'enfant qui disparaît...

ORGANISATIONS INDIVIDUELLES ET TRAJETS PERSONNELS

A la suite de cette présentation globale de nos résultats, nous avons pensé qu'il serait intéressant de brosser quelques portraits individuels. Il ne s'agit pas seulement d'illustrer les considérations générales que nous avons dégagées. Nous voudrions surtout essayer de montrer comment les différents facteurs pèsent les uns sur les autres et s'organisent; comment, en particulier, l'histoire du sujet conditionne ses réalisations et est conditionnée à son tour par ses progrès (ou absence de progrès).

De plus, nous avons maintenant deux années de recul par rapport à nos premières observations: nous pouvons donc apprécier l'évolution de l'enfant, la prédictivité et l'utilité de nos examens.

Nous avons sélectionné 4 sujets, 2 "grands" et 2 "petits" parmi ceux dont nous avons pu suivre le développement. Afin d'illustrer une variété possible de trajets, nous avons choisi 2 itinéraires positifs et 2 plus inquiétants. Nous avons estimé particulièrement intéressant de retenir 2 histoires qui nous ont réservé des "surprises", afin d'essayer de comprendre ce qui s'était passé et afin d'illustrer la complexité de toute évolution.

Comme toujours, de semblables descriptions posent le problème de la confidentialité. Au risque de perdre des informations, nous avons éliminé les détails les plus personnels. Nous n'avons pas voulu construire des "cas types", car nous souhaitions justement montrer que ceux-ci n'existaient pas, que les évolutions étaient bel et bien personnelles, non fixées à l'avance, et différentes les unes des autres.

Une évolution décevante

Isabelle avait 9 ans lorsqu'elle a participé à notre recherche. Elle est née prématurément. Elle est la 2ème enfant d'un couple déjà fragile qui a été bouleversé par le handicap et qui a réagi par la dépression et l'isolement. Encore aujourd'hui, sa mère ne supporte pas les difficultés de sa fille qui passe ses week-ends sans sortir de chez elle.

L'atteinte motrice est importante: tétraplégie spastique, prédominant sur le côté droit et plus marquée aux membres inférieurs. La marche se fait à l'aide d'un déambulateur de façon de plus en plus précaire au fur et à mesure de la croissance staturo-pondérale.

La petite fille a compris très tôt qu'elle ne se déplacerait jamais de façon autonome et elle considère qu'elle n'arrivera donc pas à donner satisfaction à ses parents. Une période dépressive survient lorsqu'elle a 6 ans. Elle parvient alors à faire un certain deuil de la marche et elle réinvestit dans une scolarité qui débute et qui ne s'annonce pas mal. Isabelle, en effet, paraît vive, curieuse et elle a un bon langage.

Les tests d'efficience intellectuelle viennent nuancer cette impression. Elle a un faible niveau de "performances" (QIP =66) et de plus le niveau verbal, tout en se situant dans la moyenne, est médiocre (QIV =90).

Très rapidement, les enseignants signalent des difficultés majeures en calcul. L'examen logico-mathématique montre un tableau typique de ceux que nous avons décrits précédemment. Les classifications sont facilement effectuées et les conservations sont proches de ce que l'on attend à cet âge. De façon plus inhabituelle, la notion d'origine est assez bien assimilée. Par contre, les sériations posent beaucoup de problèmes. La suite des nombres est mal construite et l'enfant montre une certaine inhibition à se servir de cet outil décevant. Les techniques de dénombrement sont défailtantes et l'exploration visuo-spatiale est désorganisée. Cette dernière constatation serait à mettre en rapport avec une mauvaise poursuite oculaire.

Cependant, la forte motivation d'Isabelle, sa curiosité d'esprit, son désir de comprendre, sa capacité à mémoriser les aides qu'on lui apporte, permettent un pronostic assez bon.

Elle va alors participer à un programme de rééducation logico-mathématique, dont les résultats seront décevants. Que s'est-il passé? Il semble bien qu'Isabelle veuille absolument réussir en classe, avoir de bonnes notes, satisfaire ainsi ses parents: ce n'est que de cette façon qu'elle peut reconstruire une image d'elle-même valorisante. Mais elle n'investit pas dans le plaisir d'un fonctionnement intellectuel gratifiant en lui-même; elle réclame exercices de type scolaire, recettes et réussites immédiates. Elle cherche aussi une réparation narcissique dans la sphère relationnelle. Lorsque ses demandes ne sont pas satisfaites, elle adopte des attitudes de type persécuté.

En même temps, les difficultés de déambulation augmentent. Dans ce contexte, Isabelle va reproduire le même fonctionnement persécuté: elle se met à dénier l'infirmité, pourtant reconnue lorsqu'elle était plus petite, et elle accuse les rééducateurs de l'abandonner.

La scolarité, qui se déroule assez bien en français, faisant espérer un passage en 6ème, se trouve bloquée par les troubles persistants en mathématiques, qui désespèrent l'enfant et renforcent la dévalorisation de l'image de soi.

Il nous semble que cette trajectoire illustre bien l'intrication des divers facteurs. A la suite de l'examen logico-mathématique, le pronostic n'était pas mauvais. Mais:

- les efforts désespérés d'Isabelle pour donner satisfaction à des parents bouleversés par le handicap, empêchent des investissements plus constructifs.
- l'atteinte motrice considérable et les difficultés fonctionnelles croissantes ne permettent pas le dépassement du handicap.
- les capacités verbales très moyennes ne lui donnent pas la possibilité de trouver facilement des compensations.

Néanmoins, en raison du premier travail effectué à l'âge de 6 ans, nous voulons continuer à penser qu'Isabelle trouvera, à nouveau les moyens d'élaborer une souffrance très vive. Elle demeure dynamique, elle se bat pour trouver des solutions.

Une réintégration inespérée

Nathalie a 8 ans. C'est une enfant unique et sa mère réagit très violemment à la découverte du handicap: elle se montre agressive (on ne répètera jamais assez que ces réactions parentales sont bien naturelles et que leur constatation n'entraîne aucun jugement de valeur, mais au contraire un effort de compréhension). Le père, de son côté, sera toujours assez positif vis à vis de sa fille.

A la différence d'Isabelle, Nathalie parvient à faire quelques pas seule et a se déplacer avec une canne à partir de l'âge de 4 ans. Ce facteur va jouer un rôle essentiel dans son évolution : il va permettre à sa mère d'être fière de ce succès et à Nathalie de se sentir "priviliégiée" par rapport à son amie. Jusque là hyperémotive, elle va prendre peu à peu une certaine assurance.

Il faut dire, aussi, que la scolarité débute bien. Certes, elle a de graves difficultés d'élaboration de l'espace (QIP =55) mais elle a un très bon niveau verbal (QIV=115) qui va lui permettre de trouver des compensations. Les troubles du calcul, quoique réels, ne seront jamais au devant de la scène.

Pourtant l'examen logico-mathématiques est plutôt moins encourageant que celui d'Isabelle. Les difficultés d'exploration visuelle compromettent les opérations de classification (du moins celle faisant appel à la "taille") comme celles de sériation. La notion d'origine est floue.

Les épreuves de conservation ne sont pas dominées et le terme à terme n'est pas construit dans ses aspects perceptifs. Nathalie a une idée du nombre mais ne peut l'utiliser comme un instrument. Néanmoins, sont notés comme des atouts: la capacité à avoir recours à des mots pour appréhender une situation difficile, ainsi que le fait d'intégrer entre deux examens les notions abordées la fois précédente*.

* Lors de la "rééducation logico-mathématique", Nathalie à l'opposé d'Isabelle découvre un certain plaisir et elle va pouvoir investir le fonctionnement intellectuel.

Après plusieurs années en milieu spécialisé, une réintégration dans un CM1 banal est tentée, non sans réserves de notre part! Nathalie est actuellement en CM2 dans cette même école, sans que ses enseignants ou ses parents signalent de problème majeur.

Parmi les facteurs qui ont joué un rôle positif dans sa scolarité, en plus de la réparation apportée par l'acquisition de la marche et des très bonnes capacités verbales, on peut considérer les bénéfiques d'un certain conformisme! Cette réflexion peut sembler paradoxale et pourtant

Alors qu'Isabelle se pose trop de "questions métaphysiques", s'interroge indéfiniment sur le pourquoi et le comment de toutes choses, Nathalie est une enfant assez docile, acceptant le moule qui lui est proposé, faisant alors preuve d'une grande volonté pour s'y adapter... La question de son évolution à l'adolescence reste posée...

Une transformation spectaculaire

Myriam a 5 ans1/2. Elle est enfant unique au début de notre étude. Comme d'habitude, les parents ont été bouleversés par la naissance de cette petite fille prématurée et handicapée. La mère se déprime, se réfugie dans son travail et apparaît très peu. Quant au père - d'origine étrangère - il s'identifie à sa fille, à travers une marginalité commune provenant, pour lui, de son ethnie, pour elle, de son infirmité.

Les troubles moteurs sont très importants: quadriplégie de type spastique interdisant toute marche autonome. Myriam se déplace péniblement avec un déambulateur. Le handicap rappelle celui d'Isabelle, de même que les résultats aux échelles d'intelligence (QIV=90; QIP=60). Mais le comportement est extrêmement différent. Myriam semble incapable de prendre la parole pour elle-même, quoique son langage soit excellent. Elle se réfère sans cesse à son père (qu'elle regarde, fascinée lorsqu'il est présent) et ne se permet aucune initiative. Il n'est pas surprenant de constater qu'au Rorschach la productivité est très faible et le protocole très défendu, très bloqué.

Par contre, Myriam est très motivée lors de l'examen opératoire. Celui-ci met en évidence un handicap perceptif majeur qui influence toutes les réalisations (comme chez Isabelle et Nathalie). Les conclusions sont alors qu'il "existe des difficultés sérieuses dans le déploiement de l'opérativité. Mais étant donné l'âge (début de l'entrée dans les opérations concrètes) et l'intensité des atteintes motrices, le tableau d'ensemble qui correspond tout de même plus ou moins à son âge ne paraît pas catastrophique, loin de là.... Nous avons encouragé l'institutrice à la faire passer en CP (un redoublement de maternelle était envisagé)".

En effet le CP démarre bien, ce qui va rassurer les parents. Et surtout, la situation familiale va être complètement transformée par la naissance d'une petite sœur. La mère, réparée narcissiquement, reprend alors sa place par rapport à Myriam, tandis que le père rétablit une certaine distance. Peu à peu, la petite fille va se mettre à parler pour elle-même et à avoir des initiatives. Cependant, dans ses relations avec les hommes, elle se retrouve encore souvent dans une position de "séductrice séduite" fascinée même, pourrait-on dire.

A 7 ans, Myriam suit un CE1 en milieu spécialisé. Le niveau de calcul est assez faible, mais n'est pas considéré comme devant entraver l'ensemble de la scolarité: l'enseignante estime que les mécanismes sont acquis, mais que le raisonnement logique est peu sûr.

Une dépression masquée

Guillaume a 7 ans lors des examens pratiqués. Il est le 2ème de 3 garçons et ses 2 frères réussissent bien. Les parents donnent à leurs fils une éducation traditionnelle, rigide: l'ordre et la propreté sont de rigueur, la gentillesse et le sourire doivent toujours être préservés.

A la suite d'une néphropathie gravidique, Guillaume est né à 34 semaines, pesant 1Kg7. Les premiers mois ont été marqués par une anorexie. Une maladie de Little a été diagnostiquée assez tardivement, le pédiatre ayant voulu "protéger" les parents angoissés et culpabilisés. L'enfant se déplace aujourd'hui avec 2 cannes et peut faire quelques pas seul.

Lors d'un essai d'intégration dans une école de très bon niveau, il se sent humilié. Il est orienté vers un établissement spécialisé, en grande section de maternelle et c'est alors que nous le voyons. Il se présente comme un petit garçon chétif, mignon et coopérant, vulnérable, très fatigable. Il semble s'épuiser, se décourager et il "décroche" alors, prend un air absent. Derrière cette grande fragilité, on découvre beaucoup d'agressivité et une volonté tendue de réussir. Celle-ci est souvent mise en échec, ce qui explique sans doute l'humour noir de Guillaume !

Les aptitudes verbales sont bonnes (QIV =101) avec une note de 12 en similitudes et 1 en arithmétique) mais l'organisation spatiale est défaillante (QIP =65) comme chez nos autres sujets.

Les conclusions de l'examen logico-mathématique sont les suivantes: "enfant intelligent, ce dont atteste la réussite aux épreuves logiques ne comportant qu'un minimum de performances spatiales. Mais les difficultés sont énormes touchant l'ordre, l'origine, les limites et atteignent, comme c'est classique, tout spécialement la construction des notions numériques. Rien n'est vraiment possible, hors l'énumération de la série jusqu'à 15. Il faut retenir l'ignorance du principe d'ordre indifférent et du principe cardinal. Les apprentissages vont être source de maints obstacles. On devrait aider Guillaume en procédant essentiellement à un apprentissage des règles verbales suffisamment solides, règles qu'il ne possède pas vraiment à l'heure actuelle".

Aujourd'hui, il y a peu de dispersion dans les notes obtenues quelle que soit la matière scolaire. Des difficultés spécifiques en calcul ne sont pas signalées. Mais il semble bien que Guillaume, qui à 9 ans en paraît toujours 6, a homogénéisé ses performances vers le bas. Le contexte familial contraignant, le non reconnaissance de la souffrance de l'enfant ne lui ont pas permis de s'épanouir. Et pourtant on peut se demander si un étayage permettant quelques acquisitions en calcul ne lui a pas été fourni ainsi.

RESUME ET CONCLUSIONS

Les pages qui précèdent et qui constituent la troisième partie de notre étude ont été consacrées à la description aussi complète que possible de 14 enfants I.M.C, dans les domaines de l'oculo-motricité, du graphisme et de l'acquisition du nombre.

Nous avons, dans un premier temps, espéré que cette population suivie de près pourrait être plus nombreuse: nous comptions sur 20 enfants. En fait l'existence de ce qu'il est convenu d'appeler le "handicap" a eu comme résultat une certaine limitation de l'effectif espéré.

Nous nous sommes heurtés tout d'abord à des obstacles matériels*. Nous avons surtout rencontré des "freins" que l'on pourrait considérer comme les conséquences d'une situation psychologique difficile à vivre: parents peu disposés, et on les comprend, à participer à des examens dont les bénéfices ne seraient pas forcément immédiats; enfants à un moment délicat de leur évolution psychoaffective, "soignants" estimant dangereuse notre "intrusion" dans des interactions toujours délicates. De toutes façons, notre étude nous a demandé un temps si considérable que nous n'aurions guère été en mesure de nous occuper d'un échantillon plus étendu.

Nous avons vu 14 enfants (6 garçons et 8 filles) âgés de 5;2 à 9;3. Ceux-ci ne sont pas représentatifs de la population générale des I.M.C, mais d'un sous-groupe caractérisé au départ par des difficultés, constatées ou prévues, dans les premiers apprentissages logico-mathématiques et qui s'est révélé assez homogène quant au type d'atteinte (diplégie, triplégie ou quadriplégie prédominant aux membres inférieurs) et à son étiologie (prématurité dans 12 cas) .

* Signalons, en passant que la Section de Bic Psycho Pathologic de l'enfant où se sont déroulés la plupart des examens spécialisés, se situe au 2ème étage d'un pavillon vétuste, sans ascenseur.

C'est à la suite du constat fait dans la deuxième partie (étude de 153 dossiers) portant sur la fréquence des échecs en calcul, qu'une analyse plus fine des difficultés rencontrées et de leur signification générale paraissait nécessaire. D'où les secteurs visés par nos investigations: oculo-motricité, graphisme, acquisition et construction des premières notions numériques. Nos examens ne concernent donc que certains aspects très spécialisés du fonctionnement cognitivo-moteur.

En fait, il n'est pas possible de dissocier artificiellement tel type de comportement de tous les autres. C'est pourquoi, des notations plus générales sur l'adaptation des sujets aux tâches proposées sont présentées tout au long de nos descriptions. Dans les derniers développements - résultat des examens projectifs, de l'entretien clinique, récits de trajectoires personnelles- nous avons tenté d'illustrer des modes possibles d'ajustement face au handicap.

Revenons cependant à notre interrogation initiale: comment interpréter plus spécifiquement le sens des incompréhensions en calcul?

L'analyse que nous en avons esquissée démontre clairement, à notre sens, que même si elles ne sont pas repérées précocement en classe - ce qui a été souvent le cas - les difficultés en calcul s'articulent à des perturbations de nature archaïque. Des réglages, des coordinations très précoces ne semblent pas avoir été mis en place dans le découpage perceptif sur lequel se fondent les méthodes implicites communes d'accès au nombre. Alors que, pour l'enfant dont les stratégies oculo-motrices sont "au point", une fusion s'opère dès les débuts de l'apprentissage entre quantité perçue globalement, d'un seul coup d'œil (ce que l'on appelle le "subitizing") et dénombrement itératif (1,2,3,4,etc...) les enfants de notre population éprouvent les plus grandes peines à faire coïncider ces deux ordres d'information.

Les examens d'élèves ayant déjà vécu 2,3 ou 4 ans de scolarité nous ont convaincus que de tels obstacles peuvent être insurmontables. Peut-être ne le sont-ils pas par nature, mais les conditions actuelles des apprentissages ne font que les renforcer: les méthodes les plus répandues d'enseignement, surtout quand il s'agit d'enfant

"en retard", s'appuient en effet sur la manipulation, le visuel, le concret, sans insister sur la force des concepts, du moins au cours des premières années. Ces façons de faire peuvent être adaptées à des enfants présentant des retards globaux et chez qui les intuitions numériques sont défaillantes. Tel n'est pas le cas des I.M.C que nous avons observés: ils perçoivent avec acuité le sens et l'utilité des quantifications. Ils ont un pré-concept du nombre qu'ils désirent appliquer pour résoudre un problème. Mais leurs expériences dans la vie courante, au lieu de renforcer leurs premières hypothèses, les mettent régulièrement en défaut. D'où des "brouillages" de plus en plus intenses, encore accentués par la lenteur, la dépendance, l'impossibilité générale où ils se trouvent de prendre une distance par rapport à des données perceptivo-spatiales qu'ils devinent erronées, sans parvenir à s'en dégager. Ils donnent l'impression d'être "englués".

Ce type de fonctionnement mental n'a pas les mêmes conséquences dans tous les domaines: ces enfants ont généralement appris à lire sans problème majeur. Ils ont utilisé pour cela des ajustements sur lesquels nous ne sommes pas encore complètement renseignés mais où l'on peut supposer que l'imitation, les possibilités de traitement séquentiel, le langage, la motivation jouent un rôle important. En ce qui concerne l'écriture, aux troubles moteurs viennent s'ajouter les troubles d'élaboration de l'espace. Cependant certaines compensations peuvent être données à l'enfant qui parviendra à mettre en place un graphisme certes heurté, découpé, mais fonctionnel.

Les mathématiques, quant à elles, exigent d'emblée fusions et coordinations: de plans différents, d'opérations distinctes, de pratiques opposées. On le voit bien dans les premiers essais de dénombrement. C'est pourquoi il nous semble qu'il s'agit là d'un secteur particulièrement sensible. Les incapacités à isoler la figure du fond, l'intervalle de l'unité - à opérer entre tous ces aspects les mises en rapport indispensables - à fusionner des opérations de nature différente (voir ce que nous avons dit du "subitizing" et des dénombrement) ont en mathématiques des effets spécifiques particulièrement déstabilisants.

Nous insistons bien sur ce terme de "spécifique". En effet, les pages qui précèdent pourraient donner de ces enfants une image négative.

Nous avons longuement insisté sur les obstacles qu'ils rencontraient, puisque c'était l'objet de notre recherche : il ressort aussi de l'étude des trajectoires personnelles que ces jeunes et leur famille sont confrontés à des expériences répétées de désillusion. Ayant dû renoncer aux gratifications qu'apporte un premier développement harmonieux , puis à une autonomie motrice satisfaisante*, tous se sont raccrochés aux espoirs d'une scolarité "normale", suivie d'une vie culturelle enrichissante et d'une qualification professionnelle dans des activités intellectuelles. Comme le disait Marie-Josée, mère d'un enfant I.M.C, interviewée dans "NAITRE et GRANDIR"*** "Les enfants I.M.C sont des enfants intelligents qui ne sont pas des handicapés mentaux. C'est évident qu'ils peuvent faire des études". Les premiers échecs scolaires vont donc constituer un nouveau traumatisme d'autant plus difficile à élaborer qu'il est inattendu et réveille avec violence les blessures anciennes.

A la suite des descriptions qui précèdent, un lecteur qui ne connaîtrait pas ces jeunes, pourrait penser qu'ils deviendront des déficients mentaux: ne présentent-ils pas des incoordinations opératoires précoces? - Ou des psychotiques: comment pourraient-ils s'inscrire dans le désir de leurs parents? - Ou des dysgnosiques: des écueils infranchissables ne barrent-ils pas leur accès à la connaissance? - Ou des caractériels: le préjudice qu'ils ont subi ne mérite-t-il pas réparation et ne les affranchit-il pas de la loi? ***

Or , il n'en est rien ! Certes, des moments de dépression ne leur sont pas inconnus - et s'ils n'en rencontraient pas on devrait s'interroger sur un éventuel déni de la réalité. Mais ils semblent préserver en eux une sorte d'élan fondamental, d'appétit à vivre, de désir de se surpasser. N'est-ce pas là ce qui permet à beaucoup d'entre eux d'étonnantes réalisations - qui sont autant de démentis à des théories rigides et unidimensionnelles?

* plusieurs d'entre eux seront tributaires d'un fauteuil roulant

** n°8 et Dec. 1987

*** voir COVELLO, MIGNARD, DU PASQUIER , L'HERITEAU , -1973

"Blessure organique et blessure narcissique" Psychiatrie de l'enfant XVI , 2 , 381-466

4ème PARTIE

APERCUS SUR UN ESSAI DE

REEDUCATION LOGICO-MATHEMATIQUE

Parallèlement à l'analyse des difficultés rencontrées par les enfants I.M.C. dans le domaine logico-mathématique, nous avons essayé de mettre en place une "rééducation". En raison de certains impératifs de la recherche (durée limitée à 18 mois), ces deux tentatives ont dû se dérouler simultanément. Nous n'avions donc pas tiré les conclusions de notre examen, lorsque nous avons défini les grandes lignes de notre "prise en charge". En particulier, l'importance, pour parvenir à la construction du nombre, de la fusion entre "subitizing" et "dénombrément", ne nous était pas apparue aussi clairement que par la suite. Nous n'avions pas encore constaté que c'était là que se situait probablement un des nœuds des difficultés rencontrées par nos sujets I.M.C.

Notre rééducation s'est donc inspirée de travaux plus anciens : d'une part, tous ceux qui avaient mis en évidence les difficultés d'élaboration de l'espace chez les I.M.C. , d'autre part, notre expérience avec les dyspraxiques (voir 1ère partie), dont les troubles pouvaient paraître très voisins. Nous avons utilisé des méthodes mises au point à l'Hôpital Henri -Rousselle, dans le laboratoire de Bio-Psycho-Pathologie de l'Enfant, où, depuis plusieurs années, nous nous occupons des troubles d'apprentissage, en particulier en mathématiques.

D'une façon générale, le contexte théorique sur lequel nous nous appuyons dérive des travaux de PIAGET et de l'Ecole de Genève, cités plus haut. Nous nous référons aussi à de nouveaux courants de pensée, telles les recherches sur l'intelligence artificielle dont est issu le programme LOGO (1), et utilisons certaines méthodes "d'enrichissement instrumental" mises au point par FEUERSTEIN (2).

1 METHODOLOGIE :

1.1. Six enfants ont été suivis, 4 d'entre eux à l'Hôpital de Bicêtre où ils étaient scolarisés et 2 (qui étaient intégrés dans des classes "normales") à l'Hôpital Henri ROUSSELLE.

Au début de l'expérience, à l'exception d'une fille âgée de 13 ans, les sujets avaient entre 7 ans 10 mois et 9 ans 8 mois.

(1) PAPERT S., Jaillissement de l'esprit, 1981, PARIS, Flammarion.

(2) Voir Revue de Psychologie Appliquée, 1984, 34, (2), p 196-207, pour une revue des ouvrages et articles de FEUERSTEIN.R

Les rééducations ont été menées par l'un d'entre nous (G.LEBUGLE) psychologue spécialisé dans les rééducations logico-mathématiques.

Le travail entrepris s'est poursuivi pendant une année scolaire (1984-1985) à raison d'une séance hebdomadaire, avec des absences relativement fréquentes (interférences des autres rééducations, sorties scolaires, vacances, etc...).

1.2. Notre pratique rééducative se différencie largement du travail orthopédagogique et des rééducations plus classiques du calcul. Il nous paraît, en effet, nécessaire que nos méthodes soient éloignées des modes de fonctionnement scolaire, pour apporter la possibilité de contourner les afférences négatives liées à des échecs répétés. Dans le cas des I.M.C., comme dans celui des dyspraxiques, nous avons aussi voulu éviter le recours aux méthodes concrètes habituelles, qui s'appuient sur une élaboration spatiale dont nous avons vu qu'elle était défaillante chez ces sujets.

Dans notre approche, l'accent est mis, de façon privilégiée, sur la personnalité de l'enfant et ses possibilités d'investissement des tâches à caractère mathématique. Ce n'est pas le Savoir lui-même qui est visé. On s'attache plutôt à fournir au sujet les moyens d'y accéder. Nous travaillons donc sur les élaborations mentales, le raisonnement et les stratégies mises en oeuvre par l'apprenti mathématicien. Pour décrire nos méthodes, on pourrait dire qu'elles n'utilisent pas tant un matériel qu'un fonctionnement, celui de la pensée. Dans ce mot, nous mettons d'une part les "aspects cognitifs" retenus par les psychologues expérimentalistes, et aussi ce que certains ont décrit sous les termes d'ambivalence, de processus imaginaires, etc...

Les étapes de notre "rééducation" peuvent être grossièrement schématisées ainsi :

- Mise en place de la relation avec le sujet : appréciation de son appétence à la connaissance et relevé des signes d'inhibition,

- Premiers conflits, axés autour des 4 opérations de base (+, -, X, :) ; premières tentatives de négociation et de réaménagement de la position du sujet ; évaluation de son registre défensif et de ses résistances,
- Interprétation en termes logico-mathématiques des réponses de l'enfant.

La question de la pertinence de ses démarches est systématiquement discutée. Les réactions excessives à connotation affective font l'objet de tentatives de reconnaissance et de prise de distance. C'est à partir d'exercices verbaux et d'autres sur ordinateur que les démarches du sujet pourront être mises en évidence et faire l'objet d'un travail différentiel et structurel.

2. PRESENTATION DES SUJETS : PREMIERES REACTIONS FACE A LA REEDUCATION :

Sans prétendre que ces 6 enfants soient représentatifs de la population des I.M.C. en général, nous avons trouvé que leurs réactions devant la rééducation proposée étaient suffisamment frappantes pour mériter d'être rapportées.

Lors des examens pratiqués (et dont nous rappelons qu'ils revêtaient déjà un aspect pédagogique) comme lorsque nous leur avons proposé une "aide en calcul", les enfants concernés ont montré beaucoup d'enthousiasme : "oui, ils savaient qu'ils avaient du mal à y arriver ; certainement, ils souhaitaient qu'on les y aide..."

Lorsque notre travail s'est mis en place, les réactions ont été bien différentes. Elles se caractérisaient soit par une inhibition (pouvant aller jusqu'à la sidération), soit par une excitation (revêtant parfois un caractère hypomane).

Nous en donnerons quelques exemples.

2.1. L'excitation :

* C.A. (9 ans 8 mois) oscille perpétuellement entre crises de larmes et crises de rire, pouvant déclencher des mictions soudaines.

* A.C. (8 ans 6 mois) fonctionne sur le mode de l'affrontement. Ainsi, à la séance de présentation, on relève cet échange :

Rééducateur	Enfant
Tu sais pourquoi tu viens ?	- Je sais pas, je n'ai pas besoin de t'expliquer.
- Dis moi.	- Pour travailler.
- Travailler, c'est vague.	- Oh, je sais pas ce qu'on va faire !
- On va faire du calcul.	- J'aime le calcul. Mais pas trop dur, sinon je m'énervé.
-...	
- A quoi ça sert les nombres ?	- Comme si je ne savais pas!
- Tu crois que ça a toujours existé ?	- Oh, moi je sais pas. Je sais pas répondre à tes questions idiotes. Tu dis des questions idiotes.

A la séance suivante, elle est logorhéique et nous ne pouvons placer un mot : nous rendre muet semble être son but, et lorsque nous tenterons de parler, elle se bouchera les oreilles.

* V.R. (7 ans 10 mois) semble plutôt passif. Il est rêveur. Quand nous lui en faisons la remarque : - "Tu planes à quinze mille", il acquiesce et se justifie en disant : -"J'étais en train de rêver que j'étais dans les nuages, dans un avion à réaction." Il enchaîne aussitôt en le dessinant.

Ces tentatives de fuite dans l'imaginaire se répèteront. Elles s'accompagneront d'agitation motrice.

2.2. Les "inhibitions" :

* S.T. (13 ans) est une pré-adolescente figée, sidérée à certains moments, qui semble boire nos paroles, sursaute quand nous l'interpellons, bégaie, etc... Ses réponses sont courtes, fonctionnelles. Dès que l'on tente de l'amener à des considérations plus générales, elle se rétracte.

Rééducateur	Enfant
- Qu'est-ce que tu sais faire en maths ?	- Des opérations.
- Oui, quoi encore ?	- Des multiplications.
- Bien, à quoi ça sert ?	- A compter.
- Qu'est-ce que tu sais faire encore ?	- Des divisions, des soustractions.
- Oui, qu'est-ce qu'on peut utiliser d'autre pour compter.	- Des règles à calcul.
- Et quoi encore ?	- Un crayon.
- Oui, et par exemple, quand on écrit des mots, qu'est-ce qu'on écrit d'abord ?	- Des chiffres.
- Tu connais la différence entre chiffre et nombre ?	- Non.
- Tu connais l'alphabet, de quoi est-il constitué ?	- De lettres.
- Combien de lettres ?	- 25.
- Tu peux en rajouter une ?	- 26.

- Les lettres, à quoi elles servent ? - A apprendre l'orthographe

- Ça, c'est plutôt le rôle de la grammaire ; c'est pour quoi faire les lettres ? - A lire.

- Lire ou écrire quoi ? - Des mots.

- Et les mots, ça sert à quoi ? - ...(long silence)... Je sais pas. (à voix basse).

* Contrairement à S.T., S.S. (9 ans 8 mois) échange des propos avec l'adulte facilement et librement, mais, dès que l'on tente de préciser les notions abordées, des signes de retrait, de désintérêt, de découragement, se manifestent.

* Lors de la 1^o séance, F.L. (8 ans 10 mois) se montre à l'écoute, attentive, mais prudemment en recul. Elle se réfugie derrière un : "Je ne sais pas" systématique. On observe une grande lenteur de réaction accompagnée de moments où elle se fige, le regard fixé dans le lointain. Pourtant, à la séance suivante, elle montre qu'elle se souvient assez bien de ce qui a été dit, elle en reparle même comme pour apporter une réponse aux questions précédentes. Ce processus se répètera à chaque rencontre. Il semble qu'il y ait toujours chez elle une lutte entre inhibition et désir de savoir. Cependant, elle progressera régulièrement, s'investissant de plus en plus dans les apprentissages.

Certes, des réactions de ce type (excitation, inhibition) se retrouvent chez tous les enfants. Mais, ce qui nous a frappé chez ces I.M.C., c'est la rigidité des attitudes décrites, l'impossibilité de négocier avec eux leur position.

3. ATTITUDES FACE A LA CONNAISSANCE :

En situation de rééducation individuelle, les attitudes de ces enfants I.M.C. face à la connaissance, présentent un certain nombre de particularités :

- Absence de stratégie d'exploration,
- Recherche de recettes,
- Secret des processus d'élaboration mentale.

3.1. Absence de stratégies d'exploration :

Devant un problème complexe (il s'agit de déterminer l'ordre de naissance et l'âge de cinq sœurs), F.L. et S.S. restent sans voix, comme beaucoup d'enfants de leur âge mais ce désarroi est spectaculaire. Il faut d'abord les inciter à lire le texte, dont elles ne prennent pas connaissance spontanément. Une fois cette lecture achevée, elles relèvent la tête et restent figées. Elles ne reprendront pas l'initiative, pas plus qu'elles ne verbaliseront ce qui leur pose problème. La suggestion répétée d'une seconde lecture sera acceptée sans provoquer ni résultat ni réaction. Dans une nouvelle étape, nous leur proposons d'étudier le texte point par point. Il s'agit d'abord de vérifier la 1^o assertion ("il y a 5 filles"). Elles s'exécutent, puis reprennent leur position d'attente. Nous allons décrypter alors tous les éléments de l'énoncé, donnée après donnée. Aucune ne déclenche le moindre comportement d'anticipation. Le décodage terminé, ni F.L. ni S.S. n'ont l'idée de regrouper tous ces éléments et de les confronter entre eux. Nos suggestions ne suscitent ni écho, ni refus, rien qu'une attente polie. Le travail qui consiste à mettre en rapport données et questions d'un problème, à regrouper les premières en fonction des secondes, leur paraît inconnu...

Cependant, une fois établi l'ordre des naissances des 5 sœurs du problème, F.L. et S.S. se lancent allègrement dans les calculs d'âge. On est ici frappé par le contraste, voire le paradoxe, dans la démarche des sujets : la difficulté d'élaboration des données des problèmes est tout aussi surprenante que, par la suite, l'acceptation naturelle de son traitement en une suite d'opérations.

3.2. Recherche de recettes. Efficacité de leur mise en oeuvre :

Ces enfants nous ont donné l'impression de "coller" à la tâche, et de chercher à se cantonner dans le registre de raisonnement le plus étroit possible. L'essentiel de leur demande résidait dans la revendication de "trucs", de "recettes" qui permettraient de résoudre rapidement les énoncés. Lorsqu'ils pouvaient mettre en oeuvre des procédures-type (sur un mode stimulus-réponse), toute inhibition disparaissait et ils se révélaient très efficaces. Nous l'avons vu pour F.L. et S.S. lorsqu'elles devaient calculer l'âge des 5 sœurs.

Nous l'observerons même dans des tâches à caractère spatial, alors que l'on connaît l'ampleur des difficultés perceptivo-motrices de ce groupe ! Ainsi, dans un exercice de "pochoirs" consistant à retrouver l'ordre des superpositions, F.L. et S.S. ont rapidement saisi et mémorisé la procédure-type. L'algorithme donné permet alors de traiter efficacement de la discrimination figure/fond et de la reconnaissance perceptive.

3.3 Secret de l'élaboration mentale :

Nous avons déjà vu à quel point F.L. et S.S. étaient déroutées lorsqu'elles ne pouvaient recourir à une procédure bien définie. Nous pourrions multiplier les exemples. Dans la plupart des séances de travail, c'était le rééducateur qui pointait les éléments du problème, c'était lui qui en marquait les étapes, c'était lui qui en dégagait les structures logiques. Ces démarches ne suscitaient guère l'intérêt des enfants. De même, on n'observait que peu de marques d'inventions de solutions parallèles (fussent-elles inadéquates). Enfin, on retiendra que les verbalisations en cours de travail, comme les argumentations après coup, étaient inexistantes.

Lorsque nous avons cherché à obtenir d'eux des conduites de ce type, les enfants ont été stupéfaits : visiblement, pour eux, nos suggestions n'avaient rien à voir avec la tâche en cours ! Ou alors, ils répondaient sur un mode défensif, comme s'ils avaient perçu qu'on leur faisait des reproches. Ce fonctionnement ne permet pas au rééducateur d'avoir accès au processus mentaux mis en oeuvre par les sujets. Or, nous avons vu que c'était là notre outil de travail. C'est toute notre approche qui se trouve remise en question.

3.4. Capacité de mobilisation :

Et c'est bien, en effet, notre méthode de travail qui est en cause. Deux observations vont nous permettre de le vérifier.

Tout d'abord, nous avons constaté, que d'une séance sur l'autre, les procédures abordées avaient été intégrées, au moins partiellement. Il semble donc bien qu'un processus d'élaboration ait lieu, mais à un autre moment que celui de la séance. Pour chaque nouvelle acquisition, ces enfants mettraient en oeuvre des mécanismes coûteux, peut-être à contre-temps.

Une autre observation nous permettra de constater qu'ils sont tout à fait capables d'investir l'élaboration mentale et de faire preuve d'initiative dans ce domaine. Il s'agit d'un travail en groupe avec 6 enfants, dont 3 étaient suivis sur le plan individuel. L'objectif de la réunion résidait dans la découverte d'un matériel pédagogique nouveau, la tortue de sol ou promobile JEULIN. Cet outil, dont les déplacements sont programmables, était placé devant les enfants, sans aucune explication. La consigne les engageait à découvrir ce dont il s'agissait. La solidarité manifestée par le groupe des six I.M.C. est alors remarquable. Ils se répartissent les tâches, les suggestions sont exploitées sur le plan collectif. De multiples échanges transversaux visent à expliquer une idée ou à traduire celle d'un camarade si quelqu'un ne l'a pas saisie. Ces enfants s'interrogent, élaborent, se réjouissent ensemble.

Quant au rééducateur, il est mis à l'écart, bien qu'il soit accepté par le groupe comme animateur et qu'on lui traduise le langage d'un enfant présentant d'importantes difficultés d'articulation.

Une autre occasion nous a permis d'observer des comportements similaires. A 2 ou 3 reprises, les difficultés d'emploi du temps des enfants de l'Hôpital de Bicêtre ont fait que A.C. et F.L. ont proposé de venir ensemble à la séance de rééducation. Les phénomènes d'échanges transversaux que nous avons décrits plus haut se sont alors reproduits. On observait un changement complet dans les attitudes des enfants, le travail d'élaboration s'opérant alors librement et au grand jour. A.C. et F.L., transformées, discutaient des stratégies à utiliser, les comparaient, se mettaient d'accord, confrontaient les éléments obtenus au fur et à mesure de leur démarche. Les précisions que nous étions amenés à fournir étaient traitées de la même manière, avec efficacité.

4. IMPLICATION PERSONNELLE DES SUJETS :

Nous nous sommes interrogés sur l'origine des obstacles rencontrés dans notre prise en charge.

Certes, il faut tenir compte du fait que, dans 4 de nos cas, la rééducation n'avait pas été proposée à la suite d'une demande des familles, mais dans le contexte d'une recherche : il est possible que ceci ait été perçu par les parents et les enfants comme une effraction dans leur vie personnelle. Mais, pour 2 autres, les familles étaient venues consulter pour échec scolaire. Or les réactions furent tout à fait comparables.

Il est certain que les rééducations logico-mathématiques constituent une "violence" (faite à l'enfant), puisqu'elles interfèrent avec ses processus de pensée. L'attitude volontariste de certains sujets au début de la prise en charge peut alors apparaître comme une défense mise en place d'emblée. Elle signifierait à peu près : "Je veux y arriver... Je vais y arriver... Laisse moi tranquille..." (1)

Un bon nombre des enfants que nous suivons dans le cadre de l'Hôpital Henri Rousselle répondent à cette violence par des manifestations d'agressivité. Mais leur position pourra ensuite être négociée et on assistera alors à un investissement progressif de l'activité proposée.

L'implication des 6 jeunes I.M.C. fut bien différente. Une fois le premier contact établi, leurs sollicitations prirent un caractère personnel et d'une ampleur considérable. Il n'était plus question pour eux de répondre à une situation pédagogique. Ils s'engageaient plutôt dans une quête affective, à la recherche de maternage. Lorsque le rééducateur n'acceptait pas d'entrer dans une relation de ce type, on assistait à un glissement vers un système projectif, rejetant sur lui la responsabilité des échecs. Tout travail visant à mieux définir la position des enfants par rapport à leurs difficultés se heurtait à un sentiment intolérable. Ils n'acceptaient aucune responsabilité vis-à-vis des problèmes qui sont les leurs, s'assignant toujours la place de victime.

(1) Voir DAURAT-MELJAC C., MONTES BOADA M.R., NARLIAN R., PORTIER C., Réflexions à partir de 60 cas de Rééducation du calcul. Revue de Neuro-Psychiatrie Infantile - 1970, 1-2, 19-40.

Cependant, à l'inverse de ce que l'on observe dans d'autres populations où l'agressivité tient la première place, les conflits paraissent oubliés d'une séance à l'autre, pour renaître à la moindre remarque du rééducateur. En fait, il semblerait que ces enfants ne puissent maintenir une position agressive, peut être trop dangereuse pour eux: d'où leur repli dans un rôle de victime.

Finalement, ces jeunes I.M.C. nous semblent conserver une fragilité particulière, que l'on pourrait peut-être relier à leur blessure narcissique profonde et toujours actuelle. La recherche de recettes (décrite plus haut) revêtirait alors une autre signification : ne faisant pas confiance à leurs propres capacités à résoudre les problèmes, ces sujets souhaiteraient trouver une prothèse. De plus, ils voudraient désespérément "réussir en classe" pour compenser leur limites motrices et satisfaire leur entourage. Mais cette quête laisserait peu de place au plaisir de fonctionner intellectuellement. Ce n'est que dans le groupe qu'ils retrouveraient, avec des possibilités d'identification, une plus grande sécurité et le bonheur de penser et produire.

5. CONCLUSIONS - PROPOSITIONS :

Les observations que nous avons faites débouchent sur trois propositions.

5.1. Nous ne sommes guère, au moins pour l'instant, favorables à des prises en charge individuelles. Tout au contraire, des groupes dynamiques se proposant des objectifs bien cernés où les échanges transversaux seraient encouragés, nous paraissent des formules à explorer.

5.2. Notre année d'expérience de rééducation avec ce groupe d'I.M.C. nous a confortés dans notre méfiance envers tout usage, non préparé, de matériel, envers toute manipulation. Les rares occasions où les enfants se livraient à des exercices de ce type, ne provoquaient que confusion. En revanche (nous l'avons évoqué plus haut à propos de la tâche des pochoirs), il est possible d'aménager l'analyse spatiale de telle façon qu'elle puisse s'appuyer sur des algorithmes solides. Il nous semble important de distinguer "recette" et "algorithme", les unes étant d'un usage ponctuel et non justifié, les autres constituant des "procédés de calcul".

De plus, nous avons constaté que les enfants I.M.C., comme les dyspraxiques, sont susceptibles de pallier, dans une certaine mesure, leurs difficultés d'organisation spatiale, par le biais d'une formalisation de leur système de référence. Cela nécessite sûrement une "mise de fond" extrêmement importante, tant du point de vue de l'enfant que de celui de l'éducateur. Ce dernier doit remplacer l'aspect immédiat de toute figuration par une démarche organisée. Des formules telles que "Tu vois bien que", ("c'est plus petit, plus grand, ça correspond, y en a plus", etc...), "c'est évident...", "Y a qu'à regarder..." devraient céder la place à une construction logique cohérente.

5.3. Nous repons ici le problème de la comparaison entre mesures rééducatives et éducatives.

Nous avons constaté, tout au long de ce chapitre, la souffrance de ces enfants : à l'échec de la maîtrise motrice vient s'en ajouter un deuxième, celui de la représentation. Ils sont alors envahis par un sentiment d'impuissance.

C'est entre 5 et 7 ans, nous semble-t-il, et non plus tard, qu'il faudrait fournir à ces sujets des éléments, éventuellement de type formel, leur permettant d'organiser leurs représentations mentales. Peut-être pourrait-on leur éviter alors une souffrance supplémentaire et une rigidification des mécanismes mis en œuvre.

CONCLUSIONS GENERALES
POUR UNE MEILLEURE INTEGRATION
SCOLAIRE DES ENFANTS I.M.C.

MODE D'EMPLOI

Issues d'une interrogation formulée à propos de problèmes rencontrés dans notre pratique quotidienne - comment rendre possible une intégration scolaire souhaitée par la plupart des enfants I.M.C et leur famille - nos recherches ont accompli un long détour.

Première étape de ce périple : l'armoire aux dossiers . Le dépouillement de ces archives et la description de ces évolutions nous ont indiqué - à partir de variables tels l'atteinte neurologique, les réalisations fonctionnelles, les troubles associés, le développement intellectuel, les acquisitions scolaires - quels enfants avaient les plus grandes chances de s'intégrer heureusement dans une école ordinaire et ceux pour qui un tel pari pouvait sembler téméraire. Certains cas de figure paraîtront peut-être d'une évidence triviale: sans doute est-il plus favorable pour un enfant de ne présenter que peu de troubles moteurs, d'être doué d'un bon niveau intellectuel, d'avoir un comportement stable, d'assimiler sans effort le programme de sa classe.

Mais l'estimation chiffrée des probabilités de succès que nous avons présentée pour chaque combinaison entre ces variables n'aurait pu être obtenue par l'exercice du simple bon sens. Non plus que la mise en évidence du rôle capital joué par certaines d'entre elles, au détriment d'autres, qu'on aurait pu penser plus importantes. Ainsi, il est inattendu de constater que les aspects fonctionnels l'emportent sur les éléments purement neurologiques et ne se confondent pas avec eux - que c'est l'échec en calcul qui est souvent le facteur déterminant d'un rejet scolaire. Rappelons qu'il n'en est pas du tout ainsi dans une population "tout venant": celle-ci bute bien plus souvent sur l'apprentissage de la lecture que sur l'élaboration du nombre.

Reste alors à savoir comment utiliser ces tableaux de probabilités. Il nous paraît très important de rappeler qu'il s'agit là d'estimations statistiques, portant sur des groupes de sujets et ne traitant qu'un nombre restreint de variables: on ne saurait, à partir des pourcentages indiqués, se prononcer de façon définitive sur le cas d'un individu précis. Il faut en effet tenir compte de facteurs beaucoup plus nombreux, interagissant les uns avec les autres: nous pensons l'avoir montré dans la partie consacrée à la description de l'évolution de quelques enfants.

Deux ordres de considérations nous paraissent particulièrement importants . Tout d'abord, l'attitude de la famille. Comment accepte-t-elle les difficultés et les limites de l'enfant? A-t-elle pu trouver des ajustements, au moins partiels, ou le handicap est-il ressenti par elle comme une atteinte indépassable? La plupart des observations a montré combien les équilibres étaient fragiles. Même une fois identifiée, nommée, discutée dans son étiologie et son pronostic, l'infirmité peut-être exagérément mise en avant ou, au contraire, globalement niée ,selon les stades de développement, ou même les moments et les situations concrètes. A l'inverse, certaines progressions de l'enfant sont susceptibles de modifier la dynamique familiale et des événements imprévus apportent parfois, à la mère en particulier, une "réparation" qui va tout changer. C'est pourquoi il serait dangereux de formuler des jugements rapides, négatifs, enfermant l'enfant dans le déterminisme de l'échec et de l'exclusion. Ce que nous avons apporté d'estimations objectives à propos des chances de succès de telle ou telle mesure d'intégration doit donc être rediscuté dans chaque cas, en tenant compte d'autres informations.

En même temps que les aspects propres à l'enfant et à sa famille, ceux relatifs au milieu d'accueil vont jouer un rôle déterminant. Nous n'avons pu les étudier, mais nous voudrions néanmoins évoquer deux points.

- Tous les auteurs insistent sur l'importance des facteurs de motivation. Lorsqu'une décision d'intégration est prise, on se préoccupe, en général, du désir de l'enseignant qui devrait accueillir l'enfant handicapé. Mais il est rare que l'on envisage l'avenir. Que se passera-t-il alors, l'année suivante, si l'instituteur qui a en charge la classe supérieure ne partage pas l'enthousiasme de son collègue? Ne faudrait-il pas, au moment de la première décision, prévoir le déroulement de la scolarité primaire dans son ensemble, tout en conservant la possibilité d'en négocier les modalités chaque année ?

- Nous connaissons des intégrations qui n'ont pu être menées à bien que grâce à une collaboration intense entre l'école et divers professionnels (psychologues, rééducateurs instituteurs spécialisés, médecins). Néanmoins, on ne peut que déplorer la difficulté rencontrée dans l'organisation d'un travail en commun. Une véritable

politique d'intégration n'impliquerait-elle pas une révision complète des rapports entre professionnels de la santé et responsables pédagogiques? Ce qui suppose une évolution des mentalités, des formations, et une révision des structures officielles souvent très contraignantes.

La seconde étape de notre périple nous a menés vers l'observation clinique des performances visuo-motrices, graphiques et numériques d'un groupe d'enfants I.M.C caractérisés par des difficultés d'apprentissage logico-mathématique. Notons, à ce propos, qu'une recherche aussi approfondie pourrait sembler bien peu en rapport avec le nombre de cas appartenant à cette population, comparé (par exemple) à la proportion croissante de polyhandicapés. Mais nous pensons que nos conclusions, qu'elles concernent les décisions d'intégration, comme précédemment, ou la prise en charge d'enfants en difficulté comme nous allons l'envisager maintenant, ont une portée plus générale. Nos propositions pourraient concerner d'autres sujets, handicapés physiques ou non, présentant un tableau cognitif similaire.

Cette seconde partie de notre étude nous a montré l'importance de réglages et de coordinations très précoces, sur lesquels s'appuient les apprentissages ultérieurs. En ce qui concerne l'élaboration et l'utilisation des premiers nombres, les obstacles apparaissent souvent très tôt. Les estimations numériques se révèlent la plupart du temps fausses et contradictoires si la méthode employée s'appuie sur des données visuelles.

La troisième partie, consacrée plus spécialement à la rééducation, a mis en évidence des comportements de "catastrophe" qui nous semblent en relation avec la répétition, la tenacité de ces échecs précoces. C'est pourquoi nous ferions volontiers ces quelques propositions.

- Dans un but de prévention, il serait utile de sensibiliser le corps médical et le corps enseignant, ainsi que les décideurs en matière de pédagogie, aux problèmes de la construction du nombre.

- Toujours dans un but de prévention, il faudrait très tôt (entre 4 et 7-8 ans) assurer un suivi des jeunes enfants susceptibles de développer des difficultés électives en calcul. En ce qui concerne les I.M.C , nous avons vu quelles étaient les populations à risques: anciens prématurés présentant une maladie de LITTLE, un manque de coordination oculo-motrice, des troubles spatiaux importants. Pour les enfants tout venant des études approfondies seraient nécessaires. Mais certains indices devraient déjà attirer l'attention: maladresse notoire (par exemple incapacité à s'habiller) pauvreté et archaïsme du dessin, "phobie du regard", trop grande dépendance. Les enseignants de maternelle, qui sont sensibilisés aux problèmes du langage seraient à même de repérer de telles difficultés.

- Des examens devraient être pratiqués lorsque des troubles d'apprentissage logico-mathématique sont prévisibles. Nous pouvons proposer certaines évaluations qui nous ont paru particulièrement appropriées: examen de l'oculo-motricité, mise en évidence des stratégies de dénombrement, vérification de la maîtrise des principes de GELMAN, observation du raisonnement pour la résolution de problèmes simples (par exemple problèmes en images de FISCHER) et analyse des modes de recours au nombre (cf épreuve des poupées de l'U.D.N 80).*

- Au cas où des errements importants seraient mis en évidence par ces examens, il serait judicieux que l'enseignant porte une attention toute particulière à la façon dont l'enfant construit et intègre la suite des nombres. Pour décrire les faits d'une façon un peu caricaturale, on pourrait parler de procédures annulant totalement le recours au mode figuratif.

Ainsi les premiers dénombrements devraient -ils être opérés non sur des bases visuelles mais par exemple auditives (séquences de bruits, de coups tapés, etc...) ou tactiles (nombre de points touchés sur le corps, ensemble ou successivement). Une fois ces bases numériques établies, il serait souhaitable que l'enfant passe aux aspects plus directement méta-cognitifs, en essayant de prendre conscience et d'explicitier ses modalités de pensée. Nous avons vu que certains s'y étaient refusés lors de la rééducation proposée. Mais

* pour la description des épreuves: voir la méthodologie de la 3ème partie

nous pensons qu'il s'agit là de réactions défensives en face d'une situation particulière, ressentie comme une intrusion. Lors de nos examens, en effet, les mêmes enfants commentaient spontanément leurs performances: "3+4 c'est 7, je le savais par cœur; ma maman me l'a appris" ou bien encore "j'ai compté dans ma tête en disant 1,2,3" et même "j'ai compté à partir de 3". Dans le même ordre d'idée, un jeune garçon nous disait que pour identifier un carré, il lui fallait s'assurer que les 4 côtés étaient égaux, la perception visuelle ne lui suffisant pas. Nous constatons dans ce dernier cas que le recours au concept est possible.

De telles réactions expriment, en même temps, les difficultés de l'enfant et des modes de solutions possibles. Mais parmi ceux-ci certains ne rencontrent pas toujours l'approbation des pédagogues.

Nous voudrions évoquer ici le statut du "par cœur". On tend souvent à le décourager alors qu'il nous paraît souhaitable de laisser à l'enfant le choix des moyens de compensation, tout en veillant à leur ajustement. Cette acceptation du "par cœur" pourrait sembler en contradiction avec notre insistance sur les aspects méta-cognitifs.

Nous croyons pourtant qu'il n'en est rien : le recours à des mémorisations peut être utile, à condition que l'enfant sache qu'il s'en sert. De même que des procédures de solution de problèmes, qui ne soient pas des recettes, peuvent lui être données. On parlera alors "d'algorithmes performants". Le mot est certes plus "noble". Mais il ne s'agit pas seulement de cela. A partir du moment où une procédure raisonnée, dont l'enfant a pris conscience, a été mise au point, nous quittons, nous semble-t-il, le domaine de la "recette".

En fin de compte, nous retrouvons la nécessité de constater et d'affirmer que les voies d'abord d'un même problème (comment maîtriser le nombre) et sa signification doivent différer selon les populations concernées.

- C'est pourquoi on peut se demander si la politique d'intégration pratiquée de la maternelle au lycée, est vraiment celle qui s'impose. Nous opterions, de préférence, pour des formules plus souples. On peut, par exemple, soutenir l'opinion qu'eu égard aux difficultés

présentées par certains "débutants" , extrêmement fatigables de surcroît , il conviendrait de proposer, lors des premiers apprentissages, des formes de scolarité allégées et mises au point à leur intention . On peut espérer que cette période d'initiation susciterait alors plus de succès qu'elle n'en procure habituellement et que les notions de base seraient installées assez solidement pour que les enfants puissent ensuite s'intégrer sans accroc dans des classes ordinaires.

- Doit-on enfin, si une préparation correcte a été effectuée et que des échecs sévères surviennent néanmoins, préconiser des mesures automatiques de rééducations individuelles? Nous avons vu - et nous pensons qu'il est possible de généraliser jusqu'à un certain point les observations que nous avons faites sur quelques enfants - que toutes sortes d'embûches concourent à transformer la prise en charge individuelle en un véritable parcours d'obstacles.

Le petit groupe - 4 ou 5 participants - semble être mieux toléré que la relation à deux, qui ravive certainement toutes sortes d'inquiétudes chez ces enfants très fragiles. Ils se trouvent alors ,pour ne pas s'effondrer, dans la quasi- obligation de mobiliser des défenses dont l'agressivité sporadique et cachée ne permet guère de nouveaux aménagements. Ou bien ils se réfugient dans une relation hyperaffective et dépendante , voire de type fusionnel, qui bloque toute évolution. A ce propos il est intéressant de constater que de nombreux professionnels, conscients de ces écueils, (orthophonistes, ergothérapeutes..) organisent de plus en plus de petits groupes d'enfants et réservent les rééducations individuelles à des approches d'une plus grande technicité.

- La même question se pose en ce qui concerne les mesures plus directement psychothérapeutiques. Il est vrai qu'à lire ce que révèlent l'examen de l'écriture, les tests projectifs et les entretiens cliniques, des prises en charge à travers lesquelles le "deuil impossible" pourrait trouver à s'élaborer, du moins en partie, sembleraient indiquées. Le problème est que, la plupart du temps ni enfants, ni parents n'ont de demande à ce sujet. Les soignants aimeraient bien penser que cette demande existe, latente, qu'il suffit de proposer un lieu d'écoute, pour qu'elle se manifeste. Certes, ceci est parfois le cas, et nous sommes convaincus qu'un trajet analytique est possible pour les sujets handicapés comme pour les

autres. Il serait grave de ne pas entendre un appel même implicite et de refuser d'écouter une souffrance sous prétexte qu'une blessure archaïque inscrite dans le réel échappe au symbolique.

Mais on peut se demander aussi si le soignant, confronté à la perte réelle qu'a subi dans son corps celui dont il s'occupe, n'est pas pris à son tour dans la "ronde du déni"? Ayant dû constater, douloureusement, que dans l'état actuel de nos connaissances, les mesures qu'il applique ne guériront pas totalement son patient, ne tente-t-il pas, dans un deuxième temps, de recourir à une réparation symbolique : si le corps doit rester malade, au moins que l'âme ne le soit pas ? On se posera la question de savoir s'il ne poursuit pas là une chimère. Car si le tableau est, susceptible de s'améliorer grandement, qu'il s'agisse d'aspects maturatifs, fonctionnels, cognitifs et sociaux, il n'est pas sûr, en revanche, que la psychothérapie distribuée également à tous, sans qu'elle ait été désirée, soit une panacée. Alors que nous constatons, ici encore,, que des groupes à objectifs plus modestes, où les participants peuvent s'exprimer et trouver des identifications sont souvent bien acceptés et permettent une élaboration, certes limitée, mais fructueuse.

Ce ne sont pas seulement les enfants I.M.C. et leur famille qui devraient finalement renoncer à l'illusion d'une future " normalité", mais aussi médecins, psychologues, rééducateurs qui auraient à abandonner leur désir de toute-puissance. En ce sens, les enjeux sont les mêmes pour tous, et la question n'est jamais résolue, les réajustements toujours à reprendre. Ces enfants renvoient chacun de nous à cette donnée fondamentale de la condition humaine : celle du manque.

BIBLIOGRAPHIE

AJURIAGUERRA J. de , AUZIAS M. , COUMES F. , DENNER A. , LAVONDES V. , PERRON R. et STAMBACK M. , -1964
L'écriture de l'enfant (2 vol.)
Neuchatel - Paris , Delachaux et Niestlé.

ALBITRECCIA S. , TOURNAY A. , -1954
"A propos du traitement des encéphalopathies
infantiles"
Pédiatrie
42 ; N° 3 ; 305-310

ANCELIN SCHUTZENBERGER A. , -1964 d'après RAVEN
Matrix 1938
Issy les Moulineaux , Editions scientifiques et psychotechniques

ASLIN R. , -1981
"Development of smooth pursuit in human infants eye movement" in
FISCHER D. and MARTY D. Cognition and visual perception
Hillsdale , Lawrence Erlbaum
31 - 51

BERGES J. , BOUNES M. , -1974
La relaxation thérapeutique chez l'enfant Paris - Masson

BERGES J. , SALES-TORRANDES J. , MAIGNAN D. -1973
"Evolution de la fonction binoculaire chez l'enfant tout venant et
chez l'enfant de consultation neuro-psychiatrique"
Revue de Neuro-psychiatrie infantile
21 ; 323 - 333

BIDEAU J. , COLIN D. , LATAILLADE C. , -1980
"La représentation du schéma topographique. Etude comparée
d'enfants handicapés moteurs et valides."
Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence
28; 1-2, 3-11

BOBATH K. , BOBATH B. , -1957
" Control of motor functions in the treatment of cerebral palsy."
Psychotherapy
43; 295 - 303

BOINET E. , -1901
" Des mouvements alhétosiques dans le tabés dorsalis"
Revue Neurologique
9; 518 - 526

BOUNES M. , -1986
" Test de Rorschach avant et après traitement de relaxation chez l'enfant"
Bulletin de Psychologie XXVIII
37,2 , 651 - 654

BULLINGER A. , -1984
"Les articulations entre espaces de préhension et de locomotion chez l'enfant handicapé sensoriel"
Paillard J.: La lecture sensori - motrice et cognitive de l'expérience spatiale . Directions et distances
Paris - CNRS - 159 - 162

CENTRE DE PSYCHOLOGIE APPLIQUEE , -1965
Echelle de maturité mentale de Columbia

CENTRE DE PSYCHOLOGIE APPLIQUEE , -1968
Echelle d'intelligence de WECHSLER pour enfants

CENTRE DE PSYCHOLOGIE APPLIQUEE , -1972
Echelle d'intelligence de WECHSLER pour la période préscolaire et primaire
WPPSI I

CESSELIN F. , -1968
Comment évaluer le niveau intellectuel
Paris - Colin Bourrelier

CHICHIGNOUD M.P. , 1985
Le concept du nombre - Etude des structures additives et soustractives en relation avec la suite numérique chez des enfants d'age pré-scolaire
EHES - Laboratoire d'Etude des processus cognitifs du langage -
Thèse 3ème cycle

COLBEAU - JUSTIN Ph. , LACERT Ph. , -1980
"Troubles perceptifs visuels chez l'I.M.C"
Motricité cérébrale
(1,3) - 128 - 144

COLIN D. , LEMOINE C. , -1980
"La construction de l'espace projectif - Etude comparative d'enfants handicapés moteurs et valides"
Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence
28; 1-2 ; 21-28

COURBEYRE J. , -1969
Les handicapés moteurs et leurs problèmes
Paris - Robert Laffont

COVELLO A. , MIGNARD E. , Du PASQUIER M.A. , L'HERITEAU D. , -1973
"Blessure organique et blessure narcissique"
La psychiatrie de l'enfant - vol. XVI
Fasc.2 - 381 - 466

CRESAS (STAMBAK M. , BARRIERE M.) , -1983
Les bébés entre eux
PUF

CRESAS , -1984
Intégration ou marginalisation - Aspects de l'éducation spécialisée
Paris Harmattan / INRP

CRESAS (SINCLAIR H. , STAMBAK M.) , -1982
Les bébés et les choses
PUF

CROTHERS B. , -1951
"Paralysie cérébrale en rapport avec le développement"
Am. J. Dis. Child
82; 1; 1 - 6

CRUICKSHANK M.M. , BICE H.V. , WALLEN N.E. , LYNCH K.S. , -1965
Perception and Cerebral Palsy
Syracuse University Press

C.T.N.E.R.H.I , -1982
Journée d'études des 28-29 Février 1980
Comme les autres, ce sont des enfants
Public. du CTNERHI

DAGUE P. , -1968
"Les niveaux intellectuels dans la paralysie cérébrale"
Le courrier de Suresnes
3-4 ; 31 - 38

DESCHAMPS J.P. , MANCIAUX M. , SALBREUX R. , VETTER J. , ZUCMAN E. , -1981
L'enfant handicapé et l'école
Paris - Flammarion

DIXON W.J. , BROWN M.B. , ENGELMAN L. , FRANE JW. , HILL M.A. , JENNRICH R.I. , TOPOREK J.D. , -1985
BMOP Statistical Software
University of California Press, Berkeley, CA, USA

FEUERSTEIN R. , -1984
Eléments de bibliographie et biographie
Revue de psychologie Appliquée
34;2 ; 196 - 207

FISCHER J.P. , -1984
"L'appréhension du nombre par le jeune enfant"
Enfance
2; 167 - 187

FISCHER J.P. , MELJAC C. , -1987
"Pour une réhabilitation du dénombrement: le rôle du comptage dans les tout premiers apprentissages"
Revue Canadienne de Psycho - éducation
16; 1; 31 - 47

FROSTIG M. , -1973
Test de développement de la perception visuelle
Les Editions du Centre de psychologie appliquée

GARELLI M. , -1968
"Reflexion sur les troubles de l'organisation spatiale chez les IMC"
Le courrier de Suresnes
(3-4) ; 31 - 38

GAUTHIER G.M. , -1973
"Différence entre les mouvements oculaires verticaux et horizontaux dans les tâches de poursuite et de fixation chez l'homme"
J. de Physiol
1 ; 67 ; 193 - 198

GAUTHIER G.M. , MANDEL BROJT P. , BERARD P.V. , -1987
"La correction du strabisme: apprentissage du contrôle moteur de vergence ou chirurgie?"
Publ. Comité médical national IMOC
R.C Salbreux
47 - 62

GELMAN R. , -1983
"Les bébés et le calcul"
La Recherche
14 ; 1382 - 1389

GESELL A. , AMATRUDA C.S. , -1947
Developmental diagnosis
Londres , P.B. HOELER
Med Book Department
Harper et Bros 2ème ed. - 1947

GIBELLO B. , -1985

" Les retards ou régressions d'organisation du raisonnement"

Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence

33 ; 1 ; 3 - 11

GIBELLO B. , -1987

"Difficultés d'intégration scolaire liées aux troubles des contenus de pensées"

Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence

37 ; 7 ; 278 - 285

GELMAN R. , GALLISTEL C.R. , -1978

The child's understanding of number

Cambridge - Harvard University Press

GRECO P. , -1962

" Quotité et quantité: nouvelles recherches sur la correspondance terme à terme et la correspondance des ensembles"

in GRECO P. et MORF A.

Structures numériques élémentaires

Etude d'épistomologie génétique

13 , Paris PUF

HAGBERG B. , HAGBERG G. , OLOW I. , -1982

Gains and Hazards of Intensive Neo Natal Care

: an analysis from swedish cerebral Palsy Epidemiology

Develop. Med child Neurol

24 ; 13 - 20

HARMANT K. , ROUCOUX m. , CULEE C. , LYON G. -1983

"Visual attention and discrimination in infants at risk and neurological outcome"

Behavioral Brain Research

10 ; 203 - 207

HECAEN H. , AJURIAGUERRA J. de , -1963

Les gauchers. Prévalence manuelle et dominance cérébrale

Paris PUF

HOCHMAN J. , ANDRE A. , RIVIERE S. ,

REDON M.N. , -1987

"Reflexion sur l'intégration scolaire des enfants présentant des troubles de la personnalité"

Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence

35 ; 7 ; 291 - 296

ILLINGWORTH R.S. , -1966

"The diagnosis of cerebral palsy in the first year of life"

Dev. Med. child Neurol.

8; 178 - 194

IMBERT M. , -1982

"Les mécanismes neurologiques du développement perceptif post-natal"

Naissance du cerveau

133 - 138

Monaco - Société Nestlé-Guigoz

INSERM , -1979

Naître en France

ISPANOVIC - RADOJKOVIC V. , MELJAC C. , BERGES J. , -1980

"Dyspraxiques figuratif et sémiotique"

Neuropsych de l'Enfance et de l'Adolescence

30 ; 12 ; 657 - 672

KARDOS M.Th. , -1985

"Retards d'organisation du raisonnement chez les infirmes moteurs cérébraux à polyhandicaps et tentatives de prise en charge"

Neuropsych de l'Enfance et de l'Adolescence

33 - 1 ; 13 - 20

KLAHR D. , WALLACE J.C. , -1976

Cognitive development: an information processing view

Hillsdale - Erlbaum

LACERT Ph. , -1987

" Sémiologie clinique des troubles de la motricité horizontale du regard"

Publication Comité Médical National IMOC

R. Salbreux

25 - 31

LAINE T. , KELLEY - LAINE K. , -1987

"Psychose ou handicap. A propos de l'intégration scolaire"

Neuropsych de l'Enfance et de l'Adolescence

35 ; 7 ; 271 - 277

LAUTREY J. , -1981

"L'équilibration suffit-elle à guider la coordination des actions?"

Psychologie Française

26 ; 259 - 272

LAUTREY J. , -1987

"Structures et fonctionnement dans le développement cognitif"
Thèse sur travaux de Doctorat es lettres et sciences humaines
Université - Paris V - René Descartes

LAUTREY J. , BIDEAUD J. , PIERRE-PUYSEGUR M.A. - 1986

" Aspect génétiques et différentiels du fonctionnement cognitif"
L'année Psychologique
86 ; 489 - 526

LAUTREY J. , RIBAUPIERRE de A. , RIEBEN L. , -1981

" Lois générales et différences individuelles dans le développement opératoire"
Colloque du CNRS : les niveaux d'explication en psychologie

LAUTREY J. , RIBAUPIERRE de A. , RIEBEN L. , -1981

" Le développement opératoire peut-il prendre des formes différentes chez des enfants différents?"
Journal de Psychologie
4 ; 421 - 443

LEITER , -1969

International Performance Scale
Chicago - Stetling Co

LITTLE W.J. , -1861

"On the influence of abnormal parturition , difficult labour , premature birth and asphyxia neo - natorum on the mental and physical condition of child especially in relation to deformities"
Lancet
2 ; 378 - 381

METHA C.R. , PATEL N.R. , TSIATIS A.A. , -1984

" Exact significance testing for unordered categorical data"
Biometrics
40 ; 819 - 825

METHA C.R. , PATEL N.R. , -1986

"A hybrid algorithm for Fishers exact test in unordered RxC contingency table"
Commun statist . theory and méthodes
15(2) ; 387 - 403

MELJAC C. , -1979

Decrire , agir et compter
Paris - PUF

MELJAC C. , -1980
Batterie UDN 80 (matériel et manuel d'utilisation)
Paris , Les Editions du centre de psychologie appliquée

MELJAC C. , MONTES BOADA M.R. , NARLIAN C.
PORTIER C. , -1970
"Reflexions à partir de 60 cas de rééducation du calcul"
Revue de Neuropsychiatrie infantile
1 - 2 ; 19 - 40

Ministère de l'Education Nationale -1984
"L'enfant handicapé et l'école"
Les cahiers de l'Education Nationale, n° 24

Ministère de l'Education Nationale -1986
Les cahiers de l'intégration
n° 3 CDNP

MOSIMANN O. , BOVAY M. , DÄLLENBACH J.F. , DROZ R. , -1982
" Les nombres d'Alex, les comptages d'un enfant de quatre ans"
Archives de Psychologie
90 ; 91 - 164

MUEL F. , -1975
"L'école obligatoire et l'invention de l'enfance anormale"
Actes de la recherche en Sciences Sociales, n° 1

NARCY M. , -1973
Les troubles des mouvements de poursuite oculaire chez l'enfant normal et chez l'IMC
Thèse Médecine Paris Sud

NETCHINE S. , SOLOMON M. , GUIHOU M.C. , -1981
"Composantes oculaires et céphaliques de l'organisation des déplacements du regard chez les jeunes lecteurs"
Psychologie française
26 ; 110 - 124

PAPERT S. , -1981
Jaillissement de l'esprit
Paris - Flammarion

PARDO B. , -1986
"Education motrice et regard"
Mot. Cerebrale
7 ; 101 - 104
Paris - Masson

PASCUAL - LEONE J. , -1969
Cognitive development and cognitive style: A general psychological integration
Unpublished doctoral dissertation ,
Université de Genève

Du PASQUIER - GRALL M.A. , -1987
Les gauchers du bon côté
Paris - Hachette

PAVAGEAU , -1973 - 1974
"Handicap physique et maturation de la structure mentale chez l'enfant de 5 à 13,11
- Essai d'approche comparative effectuée à l'aide du test de RORSCHACH
Bull Psychol XXVII
317 - 330

PERLSTEIN M.A. , -1952
"La paralysie cérébrale infantile classification et corrélations cliniques"
J. Am. Med. Ass
149 ; 1 ; 30 - 34

PERLSTEIN M.A. , BARNET H.E. , -1952
"Nature et dépistage de la paralysie cérébrale chez le nourrisson"
J. Am. Med. Ass.
148 ; 16 ; 1389 - 1397

PERRON-BORELLI M. , -1978
Echelles différentielles d'efficacité intellectuelle
Issy-les-Moulineaux
Etablissement d'applications
Psychotechniques

PHELPS W.M. , -1979
"Description and differentiation of types of cerebral palsy"
The nervous child
8 , 106 - 127

PIAGET J. , -1946
Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant
Paris PUF

PIAGET J. , INHELDER B. , -1941
La genèse du nombre chez l'enfant
Neuchâtel . Delachaux Niestlé

PIAGET J. , INHELDER B. , -1941
Le développement des quantités physiques chez l'enfant -
Conservation et atomisme
Neuchâtel - Delachaux Niestlé
(2ème édition augmentée , 1962)

PIAGET J. , INHELDER B. , -1964
La psychologie de l'intelligence
Paris , A. Colin

PIAGET J. , INHELDER B. , -1963
"Les opérations intellectuelles et leur développement"
Traité de psychologie expérimentale
Frasse P. et Piaget J. (éditeurs)
III , Paris PUF (1969 2ème édition)

PIAGET J. , INHELDER B. , SZEMINSKA A. , -1948
La géométrie spontanée de l'enfant
Paris PUF

PICARD A. , LACERT Ph. , -1984
"Les troubles de la motricité horizontale du regard chez l'infirmes
moteur cérébral"
J. Fr. Ophtalmol.
7 ; 11 ; 717 - 720

PIERART B. , THUVELLE-DELAHAYE I. , -1985
"Les modalités de la compréhension des descripteurs de quantité
entre trois et sept ans"
Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence
33 (8-9) ; 393 - 399

PIGASSOU-ALBOUY R. , -1977
"La vision de l'infirmes d'origine cérébrale"
L'infirmes moteur cérébral
Ed. Masson 309 - 348

PINELL P. , ZAFIROPOULOS M. , -1983
Un siècle d'échec scolaire (1882 - 1982)
Paris - Les Editions Ouvrières

RAUSCH de TRAUBENBERG N. , BOISOU M.F. -1977
Le Rorschach en clinique infantile
Paris , Dunod

RIEBEN L. , De RIBAUPIERRE A. , LAUTREY J.-1983
Le développement opératoire de l'enfant entre 6 et 12 ans
Paris , les Editions du CNRS

ROBAYE F. , -1975
L'enfant au cerveau blessé
Bruxelles , Dessart et Mardaga

RORSCHACH H. , -1920
Psychodiagnostic
Trad. Fr. Paris PUF 1947

ROUCOUX A. , CUCCEE C. , ROUCOUX M. , -1982
"Gaze fixation and pursuit in head free human infants" in Roucoux and Crommelinck
Physiological and Pathological aspect of eye movement
The Hague , Dr. W. Junk. Publ.
23 - 31

ROUCOUX A. , ROUCOUX M. , -1987
"Le développement des mouvements du regard chez l'enfant"
Publ. Comité médical national IMOC
Salbreux R.
15 - 25

SALBREUX R. , DENIAUD J.M. , TOMKIEWICZ S. , MANCIAUX M. , -1979
"Typologie et prévalence des handicaps sévères et multiples dans une population d'enfants"
Neuropsych. de l'Enfance et de l'Adolescence
1 - 2 ; 5 - 28

SINCLAIR de ZWART H. , -1967
Acquisition du langage et développement de la pensée
Paris , Dunod

STAMBAK M. , L'HERITEAU D. , BERGES S. , AJURIAGUERRA J. de ,
-1964
"Les dyspraxies chez l'enfant"
La psychiatrie de l'enfant
7 ; 381 - 437

TABARY J.C. , -1981
"Psychologie de l'infirmite motrice cérébrale"
Neuropsychiatrie de l'Enfance et de l'Adolescence
29 ; 11 - 12 ; 601 - 611

TABARY J.C. , TARDIEU G. , TARDIEU C. , -1966
"Conception du développement de l'organisation motrice chez l'enfant. Application et interprétation de l'infirmité motrice cérébrale et de la rééducation"
Rev. Neuropsychiat. infant.
14 ; 743 - 764

TARDIEU G. , -1955
"Les infirmités cérébrales de l'enfant"
Rev. Belge de kinesiith.
23 ; 2 ; 47 - 59

TARDIEU G. , BOQUET L. , -1953
"Quels traitements peut-on opposer aux infirmités motrices
d'origine cérébrale chez l'enfant (maladie de Little, hémiplegie
infantile, athétose)"
J. Med. et Chir. Prat.
121 ; 147 - 151

TARDIEU G. , BOQUET L. , -1954
"Les problèmes posés par les infirmités motrices d'origine cérébrale
chez l'enfant"
Sem. Hop.
30 ; 28 - 38

THOMAS A. , SAINTE-ANNE DARGASSIES S. , -1952
Etudes neurologiques sur le nouveau-né et le nourrisson
Paris , Masson

VIAL M. , -1982
Les origines de l'enseignement en France
Paris , INRP

WARTELLE M. , KRAMAR A. , JAN P. , KRUGER D. -1982
"Pigas": an interactive statistical database management system
in: Proceedings of the second International workshop on Statistical
Database Management
Los Altos , CA ; USA , pp 124 - 132

ZUCMAN E. , -1961
La rééducation des encéphalopathies infantiles selon la méthode de
Temple-Fay
Thèse, Paris

ANNEXES

Intégration scolaire des enfants IMC

IDENT**01**

Numéro de dossier AP	3	|_|_|_|_|_|
Nom de l'enfant	8	|_|_|_|_|_|_|_|_|_|
Prénom	18	|_|_|_|_|_|
Sexe (G = 1, F = 2)	23	|_|
Date de naissance	24	|_|_| |_|_| |_|_|
Résidence (code département)	30	|_|_|_|
Profession du père (voir code 2)	33	|_|_|
de la mère (")	35	|_|_|

CLINIQUE**02**

Médecin du Service qui suit l'enfant (AL = 1, MN = 2, DT = 3)	8	|_|
Depuis quel date ?	9	|_|_| |_|_|
Caractéristiques de la naissance : - terme	13	|_|_| semaines
- poids	15	|_|_|_|_| grammes
Handicap moteur (voir code 3) : Membre Sup DT	19	|_|
Membre Sup G	20	|_|
Membre Inf Dt	21	|_|
Membre Inf G	22	|_|
Handicap fonctionnel (voir code 3)	23	|_|
Handicap sensoriel (voir code 3) Visuel	24	|_|
Auditif	25	|_|
Trouble du langage (voir code 3) Mécanique	26	|_|
Non mécanique	27	|_|

PSYCHOLOGE

Valeur du QI verbal (voir code 4)	8	|_|_|_|
de performance (voir code 4)	11	|_|_|_|
Troubles du comportement (voir code 3) :		
- dossier clinique	14	|_|
- source scolaire	15	|_|

SCOLARITE

L'enfant était-il en milieu spécialisé (non = 0, oui = 1) en 1981	8	|_|
	en 1984	9 |_|
Quel était son niveau scolaire (voir code 5) en 1981	10	|_|_| |_|
	en 1984	13 |_|_| |_|
Difficulté d'apprentissage (voir code 3) de la lecture en 1981	16	|_|
	en 1984	17 |_|
	de l'écriture en 1981	18 |_|
	en 1984	19 |_|
	de calcul en 1981	20 |_|
	en 1984	21 |_|
L'enfant présente-t-il des lenteurs (voir code 3) d'écriture	22	|_|
	d'idéation	23 |_|
	motrices	24 |_|
Par rapport à l'intégration scolaire, quelle a été :		
- la motivation des parents (faible = 0, moyenne = 1, forte = 2)	25	|_|
- celle des équipes spécialisées	26	|_|
- la réaction de l'enfant à l'échec	27	|_|

ANNEXE II : CODES

CODE 1 : DEPARTEMENTS ET TERRITOIRES

Ain	001	Dordogne	024	Lot	046	Rhône	069
Aisne	002	Doubs	025	Lot-et-Garonne	047	Saône (Haute)	070
Allier	003	Drôme	026	Lozère	048	Saône-et-Loire	071
Alpes Hte-Provence	004	Essonne	091	Maine et Loire	049	Sarthe	072
Alpes (Hautes)	005	Eure	027	Manche	050	Savoie	073
Alpes Maritimes	006	Eure et Loir	028	Marne	051	Savoie (Haute)	074
Ardèche	007	Finistère	029	Marne (Haute)	052	Savoie (Haute)	074
Ardennes	008	Gard	030	Mayenne	053	Seine-St-Denis	093
Ariège	009	Garonne(Haute)	031	Meurthe et Moselle	054	Seine Maritimes	076
Aube	010	Gers	032	Meuse	055	Seine et Marne	077
Aude	011	Gironde	033	Morbihan	056	Somme	080
Aveyron	012	Hauts-de-Seine	092	Moselle	057	Tarn	081
Bouches du Rhône	013	Hérault	034	Nièvre	058	Tarn et Garonne	082
Calvados	014	Ille et Vilaine	035	Nord	059	Val-de-Marne	094
Cantal	015	Indre	036	Oise	060	Val d'Oise	095
Charente	016	Indre-et-Loire	037	Orne	061	Var	083
Charente Maritime	017	Isère	038	Paris	075	Vaucluse	084
Cher	018	Jura	039	Pas-de-Calais	062	Vendée	085
Corrèze	019	Landes	040	Puy-de-Dôme	063	Vienne	086
Corse (Haute)	020	Loir-et-Cher	041	Pyrénées Atlantique	064	Vienne (Haute)	087
Corse du Sud	020	Loire	042	Pyrénées (Hautes)	065	Vosges	088
Côte-d'or	021	Loire (Haute)	043	Pyrénées orientales	066	Yonne	089
Côte du Nord	022	Loire Atlantique	044	Rhin (bas)	067	Yvelines	078
Creuse	023	Loiret	045	Rhin (Haut)	068	Belfort(territoire)	090

DEPARTEMENTS ET TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Guadeloupe	971	Réunion	974	Polynésie française	984
Guyane	973	Mayotte	981	St-Pierre et Miquelon	975
Martinique	972	Nouvelle Calédonie	983	Nouvelles Hébrides	986
				Wallis et Futuna	987

CODE 2 : PROFESSIONS

Agriculteurs exploitants	01	Ingénieurs	33	Ouvriers	
Ouvriers agricoles	10	Cadres administratifs supérieurs		Contremaîtres	60
Patrons de l'industrie et du commerce:		(secteur public et privé, y compris)		Ouvrier qualifié	61
-Industriel employant		officiers d'armée et de police	34	Ouvrier spécialisé	61
6 salariés ou plus	61	Cadres moyens		Mineurs	65
-Petits industriels et artisans		Instituteurs	46	Marins et pêcheurs	66
(employant moins de 6 salariés)	22	Prof.intellectuelles diverses		Manœuvres	68
-Patrons pêcheurs	23	(instruction secondaire ou		Personnel de service	79
-Moyens et gros commerçants		équivalente)	47	Autres catégories	
(employant 3 salariés ou +)	26	Professions médicales et sociales	42	Artistes	80
-Petits commerçants		-Personnel de surveillance des		Clergé	81
(employant moins de 3 salariés)	27	établissements d'enseignement	48	Armée et police	
Professions libérales et cadres		-Techniciens(public et privé)	43	(non compris officiers	
supérieurs :		-Cadres administratifs moyens	44	à classer en 34)	82
-Professions libérales	30	Employés		Catégories non citées	83
-Profes. littéraires et scientif.	32	-Employés de bureau	51	Mère ou père de famille	90
-Professeurs	37	-Employés de commerce	53	Sans profession	99
-Professions médicales salariées					
(y compris externat et internat)	38				

Édité par le C.T.N.E.R.H.I.
Tirage par la Division Reprographie
Dépôt légal : Septembre 1989

ISBN 2-87710-026 X
ISSN 0223-4696
CPPAP 60.119

Le Directeur : Annie Triomphe

