# Les échecs électifs en mathématiques dans l'enseignement élémentaire

Guy Brousseau (Bordeaux).

Le présent article résume les résultats obtenus depuis 1976 avec l'aide de onze étudiantes de troisième année d'orthophonie. Ces recherches se poursuivent aujourd'hui dans le cadre du C.N.R.S. Ces résultats sont modestes malgré les efforts qu'ils ont demandés, ils paraîtront dérisoires à certains ; c'est peut-être pourquoi je n'hésiterai pas à insister sur les raisons qui nous obligeaient à les rechercher. Peut-être n'est-il pas inintéressant parfois de pénétrer dans les coulisses des recherches.

Je me suis intéressé aux problèmes des échecs en mathématiques en 1975, quelque temps après les grandes réformes de 1970 ; le docteur Dubois avait constaté, dans les fiches d'orthophonie de l'hôpital Saint-André et de divers organismes, le faible nombre des mentions « dyscalculie ». Une enquête rapide auprès des maîtres lui avait donné des explications divergentes (1) : certes, pour certains les nouvelles méthodes, mieux adaptées aux enfants faibles, permettaient d'effacer les échecs, mais pour d'autres, c'était la diminution des exigences précises sur les points traditionnellement difficiles les problèmes et parfois le calcul. En fait, la plupart avaient changé peu de chose dans leur pratique quotidienne, et les difficultés demeuraient les mêmes, mais étaient appréciées différemment.

Il y avait là un indice intéressant ; si la *proportion des enfants reconnus par l'institution comme échouant en mathématiques avait varié au cours du temps* Q~ 2, on devait pouvoir trouver des facteurs dont elle pouvait dépendre et, par-là, mieux comprendre les causes de la mise en échec.

1. Maître assistant en mathématiques, Université de Bordeaux I - IP.E.M. (351, cours de la Libération, 33405 Talence).

2. Q0 les questions qui font l'objet de l'étude en cours sont signalées dans le texte et numérotées. Ici, la question Q~ est la proportion des élèves qui échouent en mathématiques varie-t-elle au même niveau d'une année à l'autre – et une même année d'un niveau à l'autre,

## Préalable méthodologique.

**A première vue, le travail** est simple à planifier il faut trouver ou créer un corpus important d'études de cas précis et détaillés, puis l'analyser. Ces études peuvent suggérer des facteurs nouveaux à étudier et si les épreuves qui leur correspondent sont de passation assez facile, il devient moins cher d'étudier ces facteurs séparément et par des méthodes statistiques ; avec le risque toutefois de ne trouver aucune différence avec la population parente. En fait, cet empirisme comporte de nombreux aléas et surtout il est très difficile de rassembler une popu lation susceptible d'être étudiée, de sorte que les travaux dont nous rendons compte avaient seulement pour but de définir une ou des méthodes sûres de détermination et de détection des enfants en échec en vue de préparer un plan ultérieur de recherche, engageant des moyens plus importants.

La première tâche des études de ce genre est de justifier le procédé utilisé pour identifier les enfants en échec en donnant une définition précise de la notion d'échec, à l'aide de critères opératoires et fidèles. 11 faut alors réunir un échantillon assez nombreux d'enfants correspondant à cette définition, ne devant tout de même pas trop s'écarter d'un *profil commun* [03].

De plus, il est indispensable de s'assurer que la population ainsi isolée est relativement stable dans le temps *les difficultés de ces enfants doivent être durables* [01] (le sont-elles ?).

La deuxième tâche consiste à lui trouver *des caractères communs* (nous dirons « symptômes ») *autres que ceux qui ont servi à la constituer. Ces caractères existent-ils* ? [03] (dans quel domaine les chercher ?).

C'est seulement dans ces conditions qu'on pourra espérer mener à bien la troisième tâche identifier les *causes* et observer des effets communs aux échecs en mathématiques.

Si cette population se révèle alors trop hétérogène pour avoir une stabilité suffisante et un profil, des caractères, des causes ou des effets communs, il faut se résigner à la fragmenter. Mais il est clair que ce que l'on gagne ainsi en homogénéité,, on le perd en intérêt général et surtout en facilité d'étude car, plus la population étudiée représente une fraction faible de la population d'ensemble, plus son étude sera chère et difficile,

Il peut donc arriver, lorsque toutes ces conditions ne peuvent être remplies que l'on doive renoncer à ériger le concept banal d'échec électif en objet scientifique.

## Définitions et caractères fondamentaux de l'échec en mathématiques.

Une première enquête bibliographique conduite par Florence Moras et Christine Molia ([2] 76 tome 1) a permis de comparer les définitions, les symptômes et les causes étudiées à l'époque.

La première restriction, qui a semblé indispensable à la plupart des auteurs, consiste à distinguer les enfants qui ne sont en échec qu'en mathématiques, nous les dirons en *échec électif*, de ceux qui sont en *échec scolaire plus ou moins global*. Il paraît raisonnable de chercher d'abord les causes d'un échec au niveau de ses caractères communs les plus généraux Un échec global n'est sans doute pas seule trient un échec en mathématiques *plus* un échec en français mais peut être un échec scolaire. Ainsi, pour l'enfant en échec électif en mathématiques, l'apprentissage dans les autres matières langage, écriture, lecture.., se déroule normalement. Seule l'activité mathématique est perturbée. Ce point de vue peut être contesté, en particulier si l'on suppose que tous les enfants en échec, électif ou non, en 'mathématiques, ont le même genre de difficultés et la même manière d'échouer et, par conséquent, pourraient relever du même type d'intervention rééducative.

C'est pourquoi certains auteurs ajoutent un deuxième critère de restriction, celui de la *spécificité du trouble* il s'agit de distinguer les élèves qui échouent d'une manière qualitativement différente par rapport aux autres élèves et en parti culier par rapport aux élèves en échec global. Evidemment, de telles difficultés, spécifiques des enfants en échec, seraient aussi spécifiques des mathématiques ou d'une partie des mathématiques. Il reste à savoir si de tels échecs spécifiques existent et dans ce cas si *les élèves en échec électif on! une (ou plusieurs) manières particulières de ne pas réussir et qui les distinguerait des enfants non en échec ou en échec global* [Q2].

Un troisième type de restriction a été envisagé dans la mesure où l'échec était accompagné d'autres troubles et selon que la difficulté en mathématiques paraissait les précéder (caractère primitif) ou en être la conséquence (caractère secondaire). Cela revient à admettre implicitement que certains facteurs ont une influence sur les difficultés en mathématiques. Il s'agit principalement de la déficience mentale, des perturbations scolaires profondes (absentéisme, malmenage pédagogique, relations troubles avec un maître), de troubles affectifs primitifs ou secondaires à l'échec, de perturbations de la structuration spatiale. Très souvent, ces distinctions ne s'appuient pas sur des observations sérieuses et assez nombreuses, elles témoignent simplement de l'intérêt qu'a pris l'auteur à les solliciter ou à les écarter pour traiter les cas concrets qui lui étaient soumis.

Le mot « *dyscalculie* » a été avancé (3) pour caractériser des échecs *électifs, spécifiques, non explicables* directement par une déficience mentale générale ou des perturbations scolaires évidentes, Il a souvent été repris par la suite dans des acceptions diverses et souvent fantaisistes.

Avant d'aller plus loin, il convient de remarquer que ces « définitions »théoriques – classiques – n'évoquent nullement *le procédé* utilisé pour objectiver les critères qu'elles évoquent (tests lesquels ? opinions ? jugement ?), non plus

que *la source du diagnostic* d'échec (les élèves ? les maîtres ? les parents ? l'observateur? le milieu médical 7), non plus que le *niveau scolaire* ou l'âge auquel apparaissait l'échec, ou son *ancienneté* au moment de l'observation. Tout se passe comme si on croyait qu'un échec en mathématiques est un fait si évident qu'il peut être repéré de façon équivalente par toutes les sources, par toutes les méthodes, à tout moment On ne peut rejeter *a priori* l'hypothèse que *les diverses sources 011 , méthodes décèleraient des échecs différents et « fonctionnant » de manière différente.*

La question méritera d'être étudiée [04].

## Etat des travaux en 1976.

L'enquête bibliographique initiale ([2] 76 tome 1) nous a montré l'état lacunaire et douteux des connaissances de l'époque sur ce sujet.

Les symptômes de dyscalculie sont très nombreux (22 distincts chez neuf auteurs principaux 3) et très variés (tableau 1) mais il n'y a accord sur aucun d'eux. et même aucun accord entre les auteurs (le désaccord estimé par le Q de Cochran est significatif à .01). Parmi ces auteurs, bien peu indiquent leur méthode de choix des cas en la rapportant à un étalonnage quelconque.

Une analyse hiérarchique du tableau indiquant les symptômes invoqués par chaque auteur, permet de rapprocher les symptômes choisis par les mêmes auteurs (avec l'indice de Sokal et Michener). On obtient ainsi le dendrogramme du tableau 1.

Il signifie que, dans l'ensemble, les chercheurs s'intéressaient à deux grandes catégories de variables d'une part, celles qui concernent *la perception et la représentation,* d'autre part, celles qui décrivent *la conception ou l'exécution des actions.* Dans chaque catégorie, on trouve des variables proprement mathématiques accompagnées de variables plus psychophysiologiques à l'aide desquelles on essayait de les approcher.

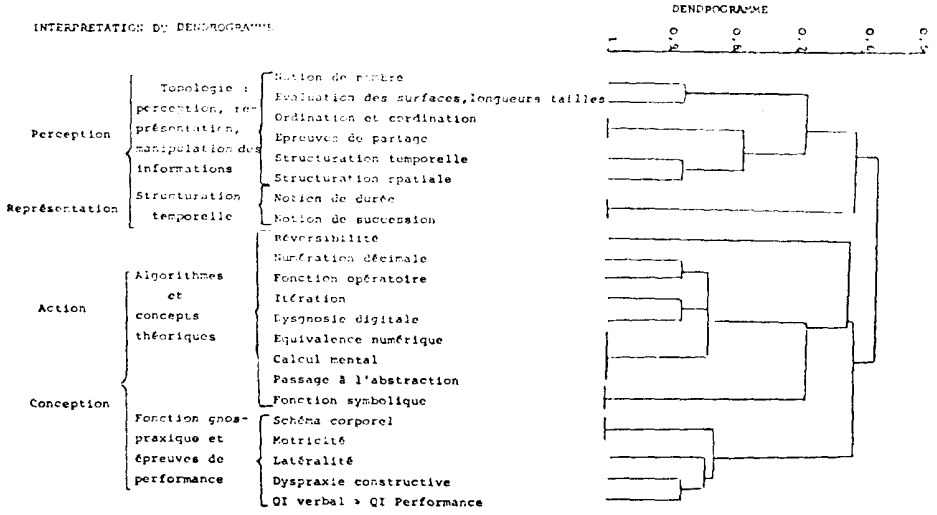
Ceci témoigne, me semble-t-il, d'une interprétation précise de l'échec électif

— d'une part, il est dû à un trouble d'une fonction *instrumentale* ou psychomotrice ou affective, et périphérique, qu'on pourra donc rééduquer — et non à celui d'une fonction centrale liée à la connaissance elle-même

– d'autre part, l'apprentissage scolaire déclenche ou révèle un trouble existant *de façon latente.*

3. Ce sont Hasacrts van Gertruydcn, Dugas et Guiltarme, Chabanneau et Pasarello. Devic et Périch, Jaulin-Mannoni, Lauriol, Ginet, Gibello et Koppel.

TABLEAU 1. — *Symptômes évoqués* (1976).




Nous reviendrons sur l'origine de ces hypothèses.

D'ailleurs, les causes invoquées étaient

- propres à l'enfant : déficits organiques d'origine centrale, syndromes corticaux, dyspraxies, dysgnosies, infirmité motrice cérébrale, épilepsie, déficit intellectuel, rigidité intellectuelle, dyslexie et troubles du langage, du schéma corporel, de la fonction symbolique, spatiaux, temporels

- liées à l'environnement (troubles affectifs ou vie scolaire).

Dans tous les cas, les causes étaient seulement liées aux symptômes par des considérations de convenance (du genre suivant : puisqu'en apprenant à compter on se sert de ses doigts, les dysgnosies « ont » une incidence sur le développement de la fonction du nombre) mais non par des preuves expérimentales.

Enfin, le nombre de cas de dyscalculie rapportés dans la littérature de l'époque de façon convenable est infime il en tout [Hasaerts Van Gertruyden (6)].

En reprenant les données recueillies par Mme Bourrel en 1977 (7), Mlles Berrocq-lrrigoin, Dupuch et Fruchard et moi (2 novembre 1977) avons pu établir que les enfants en échec électif et les enfants en échec global se distribuaient différemment sur diverses variables affectives et psychologiques (tableau 2) mais seulement en fait à cause des troubles relationnels (le X2 est significatif à .01).

TABLEAU 2. — *Echecs et troubles psycho-affectifs.*

| Nombre observé / Nombre théorique / % observé dans sa catégorie | Débilité | | Troubles psycho-moteurs | | Troubles Langage | | Dyslexie Dysortho-graphie | | Troubles relation-nels | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enfants en échec global | 43<br>18,2 | 42<br>17,7 | 33<br>13,9 | 34<br>14,4 | 16<br>6,7 | 10<br>4,2 | 73<br>30,9 | 61<br>25,8 | 71<br>30 | 89<br>37,7 | 236<br>100 |
| Enfants en échec électif en maths | 21<br>17,2 | 22<br>18 | 19<br>15,5 | 18<br>14,7 | 0<br>0 | 6<br>4,9 | 18<br>14,7 | 30<br>24,5 | 64<br>52,4 | 46<br>37,7 | 122<br>100 |
| Total | 64 | | 52 | | 16 | | 91 | | 135 | | 358 |

On peut dire que *les enfants en échec électif en mathématiques ont plus sou vent des troubles relationnels que les enfants en échec global.*

Nous avons repris dans la même étude les données recueillies par trois ortho phonistes lyonnaises (8) qui avaient fait passer un bilan orthophonique composé de 16 épreuves à 64 élèves en échec en mathématiques pris parmi 307 (20 % d'échecs). Ces épreuves étaient celles de Mme Borrel-Maisonny (langage : sériation, réalisation, compréhension lecture des syllabes, des mots, silencieuse, de « versage » de rythme en reproduction, en identification ; de mémoire motrice), des figures de Rey (copie, mémoire), des chiffres dc Berny (copie et mémoire) et deux épreuves de Piaget (raisonnement : classification, sériation) 4.

A aucune des épreuves pour lesquelles il existe un étalonnage (rythme, mémoire) il n'a été possible de mettre en évidence une différence significative. Et les échecs dans la plupart des autres sont si peu nombreux qu'on peut douter qu'il y en ait là aussi.

Notre analyse factorielle des correspondances de leurs données montrait nette ment deux groupes d'élèves discriminés par les épreuves de langage (fig. 1). En supposant que le groupe qui réussit mieux les épreuves de langage est celui des enfants en échec électif (Gi : 21 élèves : 6,8 0/0, l'autre G2 : 14 % étant les enfants en échec global), ce qui resterait à prouver, on peut conclure qu'aucune des épreuves autres que celles du langage n'est spécialement mieux réussie que les autres par ces enfants ; dans l'ensemble, ils ont des résultats en mathématiques significativement meilleurs que les élèves en échec global, ils sont un peu meilleurs aux épreuves de raisonnement classification, en copie des chiffres de Berny, un peu « moins meilleurs » en reproduction des chiffres de Berny ou en identifi cation de rythme.

4. Ces auteurs, empêtrées dans des différences entre écoles publiques et privées — dont elles semblaient d'ailleurs tirer des conclusions illogiques — et en l'absence d'une connaissance même élémentaire des statistiques, ne tiraient guère parti de leurs données et ne concluaient rien.

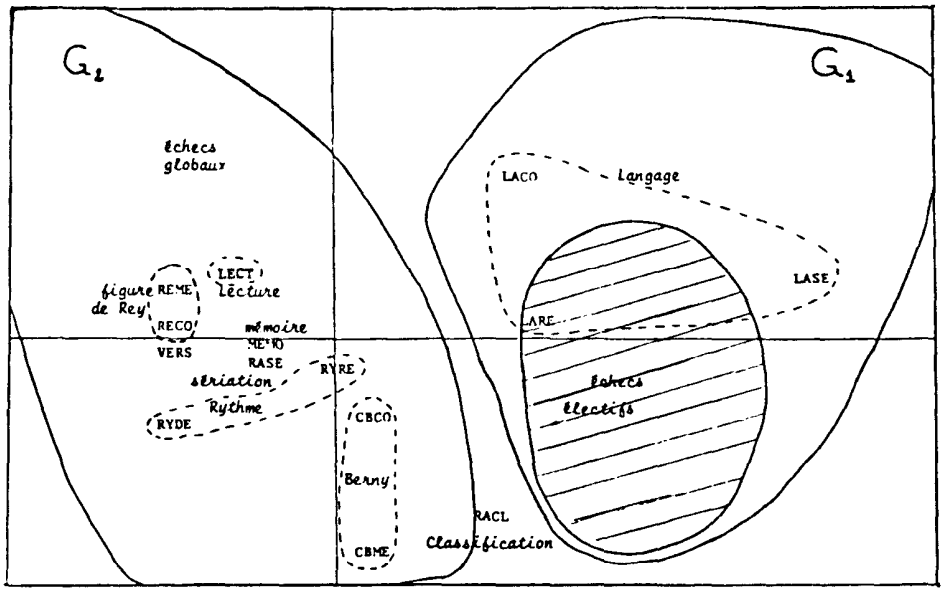



FIG. 1.

| Code | Nom de la variable | Code | Nom de la variable |
|---|---|---|---|
| LASE | Langage-Sériation | CBCO | Chiffres de Barny en copie |
| LARE | Langage-Réalisation | CBME | Chiffres de Berny en mémoire |
| LACO | Langage-Compréhension | VERS | Versage |
| LECT | Lecture des syllabes | RYRE | Rythme en reproduction |
| LECT | Lecture des mots | RYDE | Rythme en identification |
| LECT | Lecture silencieuse | RECO | Figure de Rey en copie |
| RACL | Raisonnement-Classification | REME | Figure de Rey en mémoire |
| RASE | Raisonnement-Sériation | MEMO | Mémoire motrice |

Ma conviction restait donc qu'aucune de ces variables n'est franchement liée d'une manière quelconque aux échecs scolaires en mathématiques et en particulier aux échecs électifs.

## Plan d'études et méthodes.

Nous avons donc alors décidé de nous centrer sur *l'échec électif* en mathématiques, et non sur l'échec tout court, avec l'espoir d'observer plus facilement des traits vraiment spécifiques. Ce choix nous paraissait d'autant plus judicieux qu'on voulait s'intégrer aux conditions accompagnant l'échec en mathématiques les pressions exercées par le milieu parental ou scolaire sont plus importantes sur un enfant qui « doit pouvoir réussir en mathématiques puisqu'il réussit ailleurs » (donc « puisqu'il n'est pas *sot* »...) que sur un enfant en échec global.

Il fallait dans un premier temps

– mettre au point *une méthode de détection* en vue de l'enquête statistique ultérieure (qui devrait réclamer de plus gros moyens) et déterminer l'ordre de grandeur des populations et des valeurs **à** comparer pour déterminer le plan d'expérience **à venir**

– explorer par des *observations cliniques* des variables relatives au processus même d'élaboration et de fonctionnement de la connaissance mathématique, et si possible imaginer des nouvelles *épreuves* pour les évaluer.

La méthode de détection devait être peu coûteuse même un test très simple, à passation collective, devient très lourd dès que l'on doit choisir les six élèves que l'on veut étudier parmi cent à examiner. C'est pourquoi nous avons décidé d'étudier dans un premier temps la *source d'information* que constituent *les maîtres* stabilité, valeur prédictive, homogénéité par niveaux et par écoles, composantes, etc. Ce choix est légitime car c'est le maître qui constate le plus souvent l'échec de l'enfant, qui le signale à la famille. Le questionnaire devait permettre d'analyser comment le maître tient compte, dans son jugement direct, non seulement des résultats bruts de ses élèves, mais aussi de leur aptitude à apprendre, de leurs manifestations d'intérêt, de son pronostic, etc.

Dans un deuxième temps, on constituait *un échantillon* plus petit comprenant tous les *enfants en échec* électif détectés (E.E.E.), un nombre égal d'enfants en échec global et un nombre égal d'enfants en réussite globale. On vérifiait auprès de ces enfants, avec un test d'acquisition par exemple, la valeur prédictive de la méthode de détection par la source « maîtres », et on pouvait peut-être déjà trouver des caractères communs du comportement en mathématique des E.E.E.

Parallèlement, *les observations cliniques* allaient être organisées dans le cadre d'une action favorable à l'enfant, c'est-à-dire dans celui *d'une rééducation.* Elles seraient accompagnées d'enregistrements (transcrits), d'épreuves diverses, de discussions du cas, elles-mêmes enregistrées (et transcrites) et enfin des comptes rendus détaillés permettant des analyses ultérieures.

Nous ne parlerons pas ici des difficultés matérielles et déontologiques de l'approche de ces enfants, mais c'est un point très important.

## Etude de la méthode de détermination de la population en échec électif.

**SOURCE « MAITRES ».**

– Le questionnaire demandait au maître son opinion sur les résultats, les facilités d'apprentissage et l'intérêt manifesté de chacun de ses élèves, à propos des mathématiques, du français et des autres matières Plus tard, on lui demandait

aussi de déclarer pour chaque enfant « s'il a des difficultés particulières en mathématiques alors qu'il en a beaucoup moins ou pas du tout ailleurs » (échec électif déclaré).

– En janvier 1977, le questionnaire fut proposé initialement **à 49 maîtres** appartenant à 13 écoles et leurs réponses concernaient *1 104 enfants* de tous les niveaux du primaire.

Il fut proposé en juin 1977 à 45 maîtres de 9 écoles (774 *enfants)* et, en mars 1978, à 35 maîtres de 6 écoles *(783 enfants).*

Nous avons essayé de conserver la plus grande intersection possible entre ces populations pour permettre une étude longitudinale (138 enfants) L'énorme déperdition montre la difficulté de mener ce genre d'enquêtes, difficultés que nous n'évoquerons pas ici.

Sans entrer dans le détail, donnons les résultats les plus saillants pris parmi ceux rapportés dans les fascicules ([21 77 tome 2) et dans ([2] 78 tome 1), ([2] 78 tome 3), ([2] 78 tome 2) et ([2] 79 tome 2).

Les élèves étaient classés dans diverses catégories par une relation définie arbitrairement et qui a donné pour les différentes composantes de la population des *pourcentages très stables* (tableau 3).

TABLEAU 3. — *Stabilité dans le temps des proportions entre les diverses populations.*

| | échec global | échec électif maths | échec électif français | réussite globale | N |
|---|---|---|---|---|---|
| janvier 77 | 16 % | 5,6 % | 12 % | 66,5 % | 1104 |
| juin 77 | 13,9 % | 6,9 % | 6,5 % | 73,5 % | 774 |
| mars 78 | 16,3 % | 6 % | 9,2 % | 69,1 % | 783 |

D'une façon générale, les *moyennes des appréciations* données par les maîtres pour les différentes variables *ne varient pas* (ces variables ont entre elles des relations que nous évoquons plus loin et qui elles aussi sont stables).

Mais les résultats estimés par les maîtres sont significativement *meilleurs en mathématiques qu'en français* et ceci de façon stable. Ils sont d'ailleurs corrélés assez fortement. Le nombre des échecs électifs en français est lui aussi plus élevé.

Ces pourcentages sont homogènes *: ils ne varient pas significativement d'un niveau scolaire à un autre,* c'est un fait qui nous a surpris on aurait pu s'attendre, par exemple, à ce que le nombre des enfants en échec électif augmente avec

l'âge des enfants, ce n'est pas le cas. Tout se passe comme si les rapports entre les différents statuts étaient des caractéristiques constantes, donc régulées, du fonctionnement scolaire.

Le pourcentage des enfants en échec électif ne varie pas non plus avec l'effectif des classes, ni même significativement d'un établissement à l'autre (sauf en janvier 1977).

Nous avons pu ainsi nous faire une idée des composantes du « jugement »des maîtres (dans notre questionnaire), elles aussi très stables d'abord les matières principales sont opposées aux autres, et aux manifestations d'intérêt (30 % d'inertie). (Ces dernières questions sont utilisées par le maître pour se récupérer d'un jugement trop négatif sur les élèves en échec global). Ensuite les mathématiques sont opposées au français (17 à 20 %) et enfin les résultats aux facilités d'apprentissage suivent et amplifient toujours le jugement sur les résultats.

Mais examinons l'évolution du statut des élèves qui ont été concernés par deux ou par trois questionnaires la stabilité des paramètres de l'estimation des maîtres n'implique pas celle des statuts des élèves

– A l'intérieur d'une même année scolaire, entre janvier et juin on obtient le tableau de stabilité suivant (tableau 4).

TABLEAU 4. — *Instabilité des E.E.E.*

| Janvier / Juin | Autres | Echecs électifs | Σ |
|---|---|---|---|
| Echecs électifs | 37 | 16 | 53 |
| Autres | 675 | 16 | 691 |
| Σ | 712 | 32 | 744 |

Il est clair que les deux tris ne sont pas indépendants, que le pourcentage des enfants en échec électif en mathématiques a significativement augmenté (de 4,3 à 7,12 %) et que les deux populations sont inégalement stables.

Compte tenu des possibles erreurs de détection (la fréquence des erreurs de détection est comprise entre 0,1 et 0,3), 20 à 50 % des enfants en échec électif en janvier le restent en juin.

Dans l'ensemble, les maîtres estiment que le niveau en français s'améliore dans le courant de l'année scolaire et qu'au contraire, le niveau mathématique baisse. La population en échec électif en français est plus stable et diminue.

L'étude des appréciations portées sur les élèves en échec électif montre que certains d'entre eux le deviennent par suite d'une amélioration de leur niveau estimé en français, d'autres au contraire, parce qu'ils vont éprouver de nouvelles difficultés en mathématiques. On pourrait retenir l'idée qu'il pourrait y avoir aussi *deux types d'échecs* à manifestations saisonnières et qualitativement différents : les échecs sur les contenus anciens au moment des révisions du premier trimestre, les échecs sur les contenus nouveaux du second trimestre. Mais pour les étudier, il faudrait construire des épreuves particulières. Et pour l'instant on conserve d'abord l'ensemble de la population.

En comparant maintenant l'évolution sur les deux années consécutives (janvier 1977, juin 1977, mars 1978) on obtient les résultats suivants

TABLEAU 5. — *Corrélations entre les appréciations des maîtres.*

| | | Mathématiques | | Français | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | janv. 77 | juin 77 | janv. 77 | juin 77 |
| *maîtres différents* | mars 78 | r = 0,38 | r = 0,48 | r = 0,59 | r = 0,64 |
| *mêmes maîtres* | juin 77 | r = 0,75 | | r = 0,79 | |

Les appréciations des maîtres différents sont toutes globalement corrélées (au seuil de .01) (voir tableau 5).

Il faut remarquer que les corrélations sont bien meilleures en français qu'en mathématiques, lorsqu'il y a changement de maîtres. Ce point est important, il montre que *l'appréciation des résultats de mathématiques,* contrairement à une idée répandue, *obéit à un consensus moins bien établi,* moins universel *que l'appréciation en français.* Les enfants y subissent donc des poussées moins cohérentes. Les corrélations entre les appréciations des facilités d'apprentissage et de l'intérêt manifesté sont corrélées elles aussi à .01. Cela ne veut pas dire que les valeurs attribuées à chaque enfant sont les mêmes, mais que les divergences d'opinions sont peu nombreuses et peu importantes.

Les effectifs des élèves de chaque catégorie sont assez faibles et, comme prévu, insuffisants pour conclure dans cette pré-expérience il est inutile par conséquent de chercher la distribution des 146 élèves (dont 22 ont redoublé) sur les 64 types d'évolutions possibles entre les quatre statuts étudiés NE (non-échec)

EEF (échec électif en français), EEM (échec électif en mathématiques), EG (échec global). Toutefois, l'examen des matrices de transition donne une idée de la stabilité de ces groupes dans le temps tableau 6, à titre d'exemple

TABLEAU 6. — *Stabilité des statuts scolaires.*

| janvier 1977 / mars 1978 | EG | EEM | EEF | NE | |
|---|---|---|---|---|---|
| EG | 3 | 2 | 5 | 11 | 21 |
| EEM | 1 | 1 | 0 | 9 | 11 |
| EEF | 2 | 0 | 3 | 5 | 10 |
| NE | 6 | 4 | 11 | 83 | 104 |
| | 12 | 7 | 19 | 108 | 146 |

Par exemple, on voit que sur 7 élèves en EEM en janvier 1977, 4 ne sont plus en échec en mars 1978, *2* sont en échec total. Entre juin 1977 et mars 1978, 67,8 o/o des enfants ne changent pas de statut scolaire : la population la plus instable est E EEM.

Ceci tendrait à montrer que si les pourcentages d'enfants en échec électif sont stables à l'école primaire d'une année à l'autre, ils ne concernent pas les mêmes enfants

**SOURCE D'INFORMATION « ENFANTS ».**

– Le *test d'acquisition scolaire* choisi, malgré de nombreux inconvénients, était celui du Centre de psychologie appliquée pour les niveaux CE 1, CE 2, CM 1, CM 2. Il comprend un test mathématique de 32 à 40 questions et un test de langue française (vocabulaire, conjugaison, lecture, grammaire, expression, fonction des mots).

– Nous avons pu vérifier sa stabilité globale et son étalonnage global au cours de la période 1975-1979 sur des populations de 200 à 500 élèves par niveau.

– Nous nous sommes assurés de la corrélation qu'il pouvait avoir *avec le travail ou les résultats de l'année scolaire,* tels qu'ils sont obtenus par les maîtres

de l'école Jules-Michelet de Talence (2 classes par niveau) r = 0,58. Ce qui est assez bon, compte tenu du fait que le TAS est un 0CM, ce qui introduit par définition un bruit important (voir [2] 77 tome 1).

Nous avons proposé ce test à un échantillon de 66 enfants répartis comme l'indique le tableau 7.

TABLEAU 7. — *Echantillon de la préexpérience.*

| | Niveau | $CE_1$ | $CE_2$ | $CM_1$ | $CM_2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| statut scolaire | EEM | 6 | 7 | 5 | 5 | 23 |
| | E global | 3 | 4 | 2 | 3 | 12 |
| | N échec | 6 | 12 | 6 | 7 | 31 |
| | | 15 | 23 | 13 | 15 | 66 |

Le statut des enfants indiqué est celui fourni par le questionnaire aux maîtres qui a servi à former l'échantillon. Il est clair que les effectifs sont trop faibles pour qu'on puisse tirer des conclusions très précises sur les populations de chaque niveau, d'autant que les questions posées aux différents niveaux sont différentes.

Nous avons pu toutefois faire quelques comparaisons dans chaque niveau en regroupant les questions de mathématiques selon des critères classiques

numération, opérations, logique. Mais il s'agissait surtout de mettre au point les méthodes de traitement (cf. [2] 78 tome 2). Nous donnerons plus loin des résultats obtenus sur l'échantillon en vraie grandeur.

–Le test passé, nous avons réparti les élèves suivant l'écart de leurs résultats d'ensemble en mathématiques et en français dans trois groupes : NET (non en échec au TAS), EET (échec électif d'après les TAS) et EGT (échec global d'après les TAS en essayant divers critères (février 1978).

Ceci nous a permis de comparer la classification du questionnaire et celle du TAS tableau 8.

L'effectif est trop faible pour conclure mais on ne peut pas rejeter l'hypothèse que les deux classifications sont indépendantes

5. L'école Jules-Michelet dc Talence est un établissement doté d'un statut et d'équipe ments spéciaux pour permettre l'observation clinique des classes.

TABLEAU 8. — *Comparaison des statuts d'après le questionnaire aux maîtres et d'après le TAS (préexpérience).*

| Q \ TAS | EGT | EET | NET | |
|---|---|---|---|---|
| NE | 4 | 5 | 22 | 31 |
| EE | 3 | 5 | 14 | 22 |
| EG | 5 | 3 | 4 | 12 |
| | 12 | 13 | 40 | 65 |

Ceci pourrait être dû

- soit au fait que les deux sources sont très imprécises et les moyens de détection trop bruyants
- soit qu'elles mesurent des échecs de type différent.

Quoiqu'il en soit, il n'était pas prudent de ne faire confiance qu'à la détection des EEE par l'intermédiaire des maîtres dans l'expérience en vraie grandeur. Il fallait conjuguer les deux sources sur l'ensemble de l'échantillon, ce qui allait alourdir sensiblement la recherche. On peut toutefois rassurer le lecteur cette expérience en vraie grandeur nous a permis d'établir la valeur des questionnaires aux maîtres. Voici les tableaux obtenus avec 502 élèves du CM I et diverses définitions

TALEAU 9. — *Comparaison TAS/Maîtres (expérience).*

| Q \ TAS | EG | EE | NE | Σ |
|---|---|---|---|---|
| EG | 30 | 11 | 49 | 90 |
| EE | 13 | 15 | 87 | 64 |
| NE | 23 | 18 | 256 | 297 |
| | 66 | 44 | 392 | 502 |

($\chi^2$ = 49,9 sign. .01)

| Q \ TAS | EG | EE | RT | Σ |
|---|---|---|---|---|
| EG | 30 | 11 | 4 | 45 |
| EE | 13 | 15 | 36 | 64 |
| RT | 1 | 4 | 40 | 45 |
| | 44 | 30 | 80 | 154 |

($\chi^2$ = 67 sign. .01)

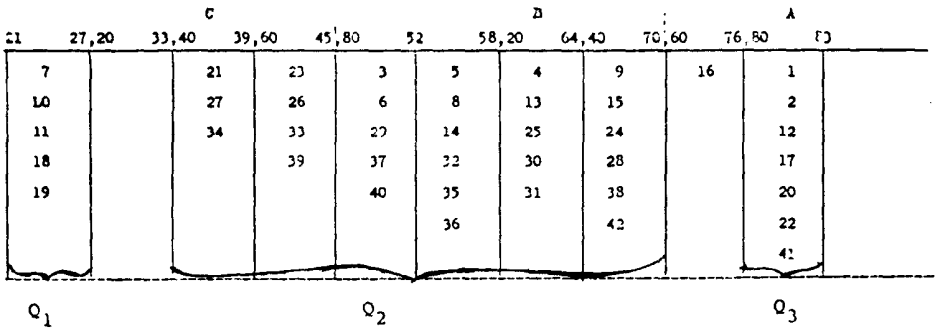
Première étude des réponses au test d'acquisitions scolaires.

Cette analyse très résumée et très sommaire porte sur une partie des données recueillies dans le cadre de l'A.T.P. du C.N.R.S. **6** qui a suivi les travaux rapportés ci-dessus. Le questionnaire et le TAS concernent 289 élèves de CM 1 de 14 classes (juin 1978) (cf. [2] 79 tome 2).

**6.** **A.T.P.** : Action Thématique Programmée du Centre national de la recherche scientifique.

– La distribution de 42 questions du TAS sur les pourcentages de réussite montre trois groupes de questions (tableau 10). Q 1 : mal réussi et sur lequel beaucoup d'élèves se sont abstenus de répondre; Q 2 : dont les taux de réussite se distribuent normalement; Q 3 : exercices mieux réussis que les autres. L'analyse du contenu mathématique de ces questions par des méthodes que nous n'exposons pas ici semble fournir les indications suivantes

TABLEAU 10. — *Histogramme des questions par pourcentage de réponses justes.*




Q 1 numération, bases, petits nombres,
Q 3 calcul, grands tableaux, diagramme.

– L'analyse factorielle fait apparaître les faits suivants (entre bien des phénomènes que nous ne soulignerons pas ici) (fig. 2 : premier plan factoriel).

• Les sources « maître » et « élèves » donnent des renseignements assez différents. Néanmoins, toutes les variables « échecs électifs » sont dans la même région, assez proches, et ceci est vrai pour les sept premiers facteurs. (La variable calculée sur le questionnaire se trouve entre le résultat des tests et le jugement des maîtres.) Par conséquent, on peut désormais utiliser le questionnaire et le jugement des maîtres pour former une population en échec électif aux TAS.

• Les trois populations : échec électif en mathématiques, échec global et réussite globale se séparent bien dans les premiers plans factoriels : on peut dire que les trois groupes d'enfants *ont des comportements différents même en mathématiques.* L'analyse de ces comportements se poursuit actuellement et fait apparaître ceux qui sont plus caractéristiques des enfants en échec électif : les élèves en échec

électif *s'abstiennent de répondr2 aux questions mathématiques du TAS*, et ceci significativement plus que les autres enfants. C'est d'ailleurs probablement ce qui explique sans doute la proximité des questions du groupe Q I : numération et bases. Ils répondent de moins en moins bien ou s'abstiennent de plus en plus au cours du questionnaire (ce phénomène se produit plus pour eux que pour les

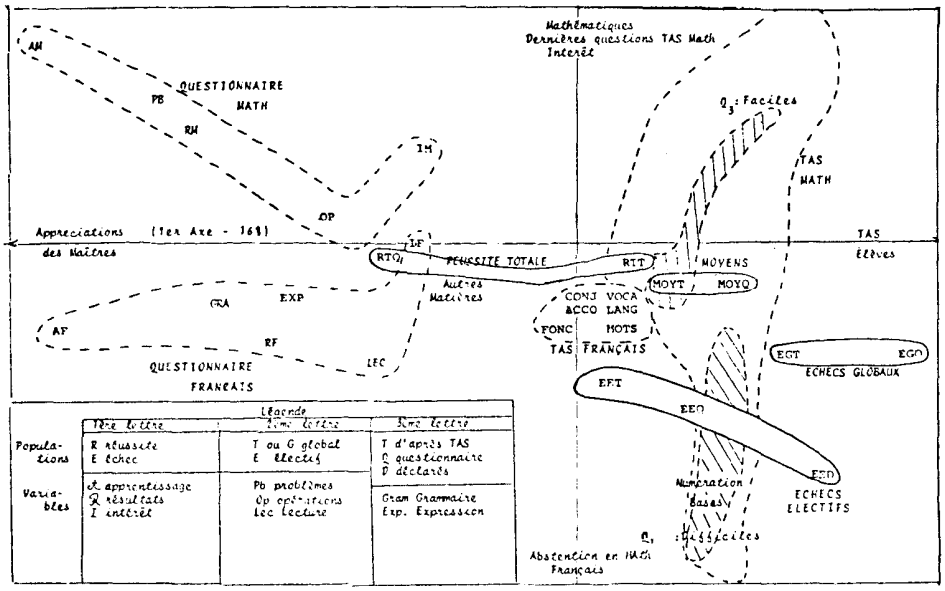



FIG. 2. — *Position des variables dans le premier plan factoriel.*

enfants en échec global).

- Ils réussissent plutôt mieux les épreuves comportant des opérations et des algorithmes que les petits problèmes (mais les enfants en échec global ne réussissent pratiquement que les opérations).

- Ils réussissent assez mal les épreuves de numération (en base 4 *et* en base 10).

- Pas de comportement très spécifique relativement au langage mathématique, légère tendance à y être un peu moins habiles.

- Le caractère « moderne » ou « ancien » des questions paraît sans effet.

– Les élèves en échec électif sont moins motivés dans l'ensemble, même en français ; ceci dit, leur intérêt se porte presque exclusivement sur le français.

– L'appréciation des maîtres est plus proche des résultats au TAS en français qu'en mathématiques.

En français, les appréciations des maîtres sont plus dispersées que les résultats aux TAS, très voisins les uns des autres.

En mathématiques, la dispersion des résultats du test est beaucoup plus impor tante qu'en français ; par contre, celle des appréciations est du même ordre (mais dans une direction orthogonale).

Les résultats aux tests en mathématiques sont corrélés avec l'opposition français-mathématiques dans l'opinion des maîtres.

En première approche l'intérêt explique plus l'étalement des questions de mathématiques que les variables d'apprentissage et résultats, ou les sous-domaines problèmes et opérations.

Les maîtres reprochent aux EEE plus leurs difficultés d'apprentissage que leurs résultats, et l'opposition qu'ils font entre mathématiques et français corres pond plus à des différences de comportements en mathématiques qu'à une réelle opposition entre les matières.

Les études ne sont pas achevées mais il apparaît déjà que les subdivisions classiques des mathématiques ne décrivent pas beaucoup mieux que les variables psychocognitives les difficultés spécifiques des enfants en échec électif.

## Les observations cliniques.

En trois ans, nous n'avons pu étudier que cinq cas. I.a plupart de ces observations n'ont été possibles que grâce à l'existence du statut spécial de l'école Jules-Michelet. Il est très difficile concrètement de rencontrer des EEE àpartir des orthophonistes. Chacun a fait l'objet de huit à vingt séances de soutien d'une heure que nous avons rapportées et discutées dans trois fascicules ([2] 77 tome 3) ([2] 78 tome 4) ([2] 79 tome 1). Ces comptes rendus témoignent des échecs comme des réussites et des hésitations des chercheurs autant que de celles des praticiens. Il est très difficile de trouver à ces cinq cas des caractères communs.

Voici le résumé du cas de Gaél, le meilleur cas de réussite

> *Gaél* **8** ans 1/2, élève de CE1 qu'il redouble. 01 Verb. 101 01 Perfo. 102.
> *Profil scolaire :* Eveillé, intelligent – résultats très faibles en mathématiques. C'est le plus jeune d'une famille unie et attentive. Gaël a tendance à se laisser « traiter en petit enfant » par ses parents et ses deux aînés.

En classe, il trouve quand il y a quelque chose de nouveau à découvrir mais « ne sait rien » en travail individuel. Erreurs nombreuses en numération : il écrit 631 pour 73 ou 845 = 80 + 4 + 5; en calcul, il inverse les nombres et les chiffres ( r pour 3, a pour 6, et **13** pour **31** par exemple).

> *Profil psychologique :* Le Rorshach fait ressortir certaines tendances à la rigidité, à la viscosité, à adhérer au détail, une difficulté à adopter une stratégie nouvelle, une certaine immaturité affective, un besoin de soutien et d'appui protecteur. 11 révèle que Gaél trébuche

lourdement devant la menace et qu'il adopte un comportement de stupeur et de confusion opératoire devant un objet anxiogène. De façon plus générale, Gaël paraît bien adapté socialement, sans tendance à l'opposition ou au repliement. Son adaptabilité est en échec lorsque la relation interpersonnelle exige l'expression de sentiments un peu intimes **;** il est capable d'activité méthodique.

*Profil didactique* L'étude a montré plus précisément des difficultés sur la numération, et avec la représentation intuitive, la représentation intériorisée, la représentation formelle, le rapport au « réel », et des comportements particuliers d'absences, de blocages et parfois, au contraire, de jubilation pendant le travail en mathématiques.

**PROJET D'INTERVENTIONS.**

Les buts généraux des interventions étaient les suivants

a) Dans un premier temps, établir un climat de confiance; une relation duelle agréable et prenant néanmoins en compte les difficultés en cause.

*b)* Dans un deuxième temps, prendre appui sur cette relation pour proposer à Gaël des *situations didactiques* convenables où la connaissance n'est pas àprendre dans le discours ni dans le désir du maître, mais dans une relation avec le milieu. Ces intéractions doivent être motivées par le désir de l'enfant lui-même et le conduire à prendre en charge les décisions spécifiques de la connaissance àmaîtriser tâtonner, décider, chercher...

*c)* Dans un troisième temps, par de nouvelles ruptures du contrat didactique il s'agit de le conduire à donner du « prix » à la vérité et à la préférer éventuel lement au confort d'un concensus : à choisir par exemple la vérification, malgré l'angoisse de constater son erreur. Il ne s'agit évidemment pas de faire un discours moralisateur à ce sujet, mais d'obtenir ces comportements de manière effective. Nous avons cherché à l'habituer à se définir, à se reconnaître, à se plaire dans la position de constructeur de la connaissance et de responsable de sa conviction, devant les faits ou devant autrui. Nous avons voulu le conduire à ne plus vivre l'activité mathématique comme « la découverte de son erreur », « la reconnais sance de l'échec », « la mise en évidence de son péché », ou encore comme « le regard porté dans la chambre des parents » mais comme un exercice équili brant, libérateur et fondateur du « moi ».

Ces formulations ne doivent pas tromper le lecteur, il ne s'agit pas de psy chothérapie mais de didactique, c'est-à-dire d'activités spécifiques organisées inten tionnellement en vue de l'acquisition des connaissances précises. Mais il faut être conscient de la dimension psychologique de ces interventions. A titre d'exemple, voici le résumé d'une partie de la troisième séance

Le matériel est constitué de ronds et de triangles de petite et 5 grande tailles. L'intervenant fait compter le nombre de pièces à GacI qui

en trouve 52, et lui dit d'écrire le nombre sur une feuille...

Une fois que les pièces sont comptées, on les enfouit dans un sac que l'on ferme, et le jeu consiste à se rappeler ce qu'il y avait dans le sac...

Puis on lui explique qu'on va jouer aux devinettes

« Qu'est-ce que tu crois que je vais te demander?

– Combien il y a de ronds.

– Est-ce que tu vas savoir me dire?

– Non.

– Alors on peut regarder dans le sac si tu ne sais pas. Mais avant de défaire et de regarder, il faut parier. »

Le jeu consiste donc à parier combien il y a de ronds, à écrire le nombre supposé, et si la vérification confirme l'hypothèse, c'est gagné.

Premier pari : Gaël affirme qu'il y a 10 pièces rondes.

Vérification il y en a 26. Il sourit et constate avec G.B. qu'il a perdu son pari...

Le jeu continue.

Il s'agit cette fois-ci de chercher ce qui n'est pas « les gros ronds », c'est-à-dire le nombre de petits ronds et de triangles, les deux à la fois (on sait donc qu'il y a 19 gros ronds).

Gaël réfléchit : (<Les triangles, y en a beaucoup... » puis répond

au hasard « 50 ».

Il écrit 52 19 50.

G.B. lui fait confirmer qu'il s'agit des triangles et des petits ronds et dessine sous les chiffres ce qu'ils représentent d'après Gaël

Il lui fait observer qu'on a 50 d'un côté et que si on y ajoute les gros ronds, on arrive à 52, puis il lui demande s'il tient son pari. Gaël se rétracte alors car il constate que pour aller de 50 à 52 il n'y aurait pas beaucoup de gros ronds, « il n'y en a plus que 2

Il rectifie donc son choix et annonce 30, puis écrit

Pour vérifier, il sort les objets du sac, en compte 33 et s'exclame « *J'y* étais presque »

Bientôt Gaël va tenter sa chance, encadrer (très largement) le résul tat, prendre conscience qu'il existe, qu'on peut essayer de le deviner, de l'imaginer, de raisonner avec.

« Au quatrième jeu on a compté 13 petits triangles, les autres, combien sont-ils?
– ...41.»

Pour vérifier, G.B. vide le premier sac, c'est-à-dire étale sur la table les 13 triangles et pose l'autre sac à côté, fermé.

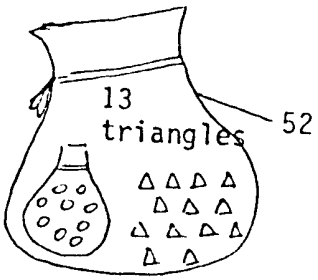
« Si tu as gagné, dit-il, on en a 41 (il montre le sac fermé), et en 95 comptant tout on aura?
– 52. »

Partant de 41, Gaël compte donc les 13 petits triangles : «42, 43... »et obtient 54.

Comme on n'a pas ouvert le sac, il n encore le droit de changer 100 d'avis et G.B. le laisse chercher... »

La solennité du pari et du rite qui l'accompagne (tope là), la possibilité de choisir le moment fatidique, de le retarder, la complicité, la coopération technique de l'intervenant, bienveillant mais réservé au moment des décisions, le petit frisson de plaisir au moment de la vérification, le plaisir des sportifs après le match se remémorant davantage les coups que le résultat... Gaël éprouve tout cela et prend goût au jeu – les tentatives avant le pari se multiplient.

41 + 13 — 54
40 + 13 -+ 53




31 + 13 -4 44 (Gaèl bute sur la numération à rebours)
43 + 13 —* 56
37 + 13 —* 50

Alors Gael réfléchit un instant et affirme victorieux c'est 39

La route sera longue encore jusqu'à « l'exécution parfaite de la soustraction »mais la règle du jeu, « le contrat » didactique est déjà implicitement, mais clai rement posée. Le maître propose un jeu, la situation didactique, c'est-à-dire les règles des intéractions de l'enfant avec un système – une situation problème –.

l'enfant a en charge l'action et son succès, mais aussi la prévision, la vérité, et son contrôle.

Gaël depuis trois ans n'a plus aucune difficulté en mathématiques mais les comptes rendus de ces séances ne reflètent pas l'opinion que ce que nous faisions était décisif et réussi.

Il y a eu par contre aussi des échecs
*Jérôme* : que nous avons suivi au cours de deux années (10 ans et li ans) et dont nous ignorions les activités nocturnes de prédélinquant et de jeune caïd, *et Nathalie* 10 ans elle aussi et qui terminait les séances rivée dans un mutisme buté et réprobateur.

Mais de ces entretiens ont résulté de nouvelles hypothèses actuellement à l'étude. Tout, dans ces recherches préparatoires aussi bien statistiques que cliniques, semble pointer le doigt vers le foyer de la production de la connaissance, vers l'investissement du désir et vers les situations où une volonté extérieure intervient pour fixer le rapport de l'enfant à son savoir.

## Le contrat didactique.

Au cours d'une séance ayant pour objet l'enseignement à un élève d'une connaissance déterminée *(situation didactique)*, l'élève interprète la situation qui lui est présentée, les questions qui lui sont posées, les informations qui lui sont fournies, les contraintes qui lui sont imposées, en fonction de ce que le maître reproduit, consciemment ou non, de façon répétitive dans sa pratique de l'enseignement. Nous nous intéressions plus particulièrement à ce qui, dans ces habitudes, est spécifique des connaissances enseignées : nous appelons « *contrat didactique* » l'ensemble des comportements (spécifiques) du maître qui sont attendus de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître.

Présent dans cette question, ce « contrat » régit les rapports du maître et de l'élève au sujet des projets, des objectifs, des décisions, des actions et des évaluations didactiques C'est lui qui, à chaque instant, précise les positions réciproques des participants au sujet de la tâche et précise la signification profonde de l'action en cours, de la formulation ou des explications fournies; « que faut-il savoir faire », « à quoi voit-on qu'on a réussi » que faut-il faire si on n'a pas réussi, qu'est-ce qu'il fallait savoir pour réussir, qu'est-ce qu'il faut dire, qu'est-ce qu'on aurait pu faire d'autre, qu'est-ce qui aurait été une erreur, qu'est-ce qu'il faut apprendre, comment apprendre, comment se rappeler, etc. C'est lui qui fixe, explicitement le rôle de la connaissance, de l'apprentissage, de la mémoire, etc.

Il est la règle de décodage de l'activité didactique par laquelle passent les apprentissages scolaires. On peut penser qu'à chaque instant, les activités d'un

enfant dans un processus dépendent du *sens* qu'il donne à la situation qui lui est proposée, et que ce sens dépend beaucoup du résultat des actions répétées du contrat didactique.

Le contrat didactique se présente donc comme la trace des exigences habi tuelles du maître (exigences plus ou moins clairement perçues) sur une situation particulière. Ce qui est habituel ou permanent s'articule plus ou moins bien avec ce qui est spécifique de la connaissance visée ; certains contrats didactiques favoriseraient le fonctionnement spécifique des connaissances à acquérir et d'autres non, et certains enfa" enfants liraient ou non les intentions didactiques du professeur et auraient ou non 1 possibilité d'en tirer une formation convenable.

Est-ce que certai ns contrats didactiques n'empêcheraient pas certains enfants d'entrer dans le proce ssus d'apprentissage [Q 5J ?

Les causes des echecs seraient alors à chercher dans le rapport de l'élève au savoir et aux situations didactiques et non dans ses aptitudes ou dans ses caractéristiques permanentes générales.

Ces contrats did actiques révèlent l'idée que se font les professeurs et les élèves du fonctionnement des mathématiques (de leur création, de leur usage, etc.). En choisissant une s tuation didactique (c'est-à-dire une situation problème, des objectifs pour l'élève, des informations, des objectifs pour le maître, etc.) pour enseigner une certaine connaissance, le professeur fabrique, qu'il le veuille ou non, une image souvent très déformée des situations réelles (culturelles, historiques, etc.) dans lesquelles fonctionne (a été découverte, utilisée) cette connaissance. Ce sont les circonstances dans lesquelles les connaissances sont employées qui leur donnent leur signification. Ainsi, une connaissance mathématique n'a pas la même signi fication pour un élève et pour un mathématicien. Nous appelons « *transposition didactique* » le passage de l'une à l'autre.

*(La théorie des situations didactiques* a pour objet de fournir les moyens de contrôler ces transpositions didactiques.) La transposition didactique dépend fondamentalement des conceptions qu'ont les professeurs au sujet de la pensée mathématique. Dans leur activité d'enseignement, les professeurs sont donc obligés d'utiliser de façon plus ou moins explicite une sorte de théorie de la connaissance, d'épistémologie des mathématiques. Ces conceptions, à usage strictement profes sionnel, n'ont généralement pas de caractère scientifique (ni même consistant), même si localement elles sont la trace de théories plus ou moins récentes. Nous appelons « pensée mathématique scolaire » ces pseudo-théories.

Le maître enseigne cette « philosophie » en même temps que les mathéma tiques et comme ehe n'est pas une bonne description de l'appropriation des connaissances, peut-elle expliquer certains échecs?

On trouve un bon exemple de telles erreurs dans le livre de M" Jaulin Mannoni (Il), *Le Pourquoi en mat hématiques*. La première partie est une théorie

très intéressante de la compréhension où l'on trouve beaucoup d'idées justes. La seconde présente des cas de rééducation – effort méritoire –, mais on voit par exemple comment un tel discours essaie de s'adapter, dans le cas de Nadine, àun parfait conditionnement. On trouvera l'analyse dc cette rééducation dans ([2] 77 tome 3).

Toujours dans les travaux de ces trois dernières années, nous avons préparé la voie à l'étude de ces nouvelles hypothèses en prenant en compte l'ensemble de ces interactions et dc ces systèmes et en utilisant des études théoriques des situations et des processus didactiques, et nous avons en particulier mis au point pour cela un matériel d'étude « Les tours d'Haoï » ([2] 77 tome 2) et (9) (10).

En guise de conclusion.

Dans les observations dont nous venons de rendre compte, nous avons – comme la plupart des chercheurs qui nous avaient précédés – mis d'abord au premier plan le profil de l'élève et les facteurs personnels provoquant l'échec, ou liés à ses effets, cet échec étant presque toujours considéré comme un phéno mène pathologique lié à l'élève.

Cette conception correspond bien à la plus forte *des trois modalités de réponses* à *l'échec* : dans la première les parents réagissent à l'inquiétude que leur causent les difficultés de leurs enfants par *des pressions* sur l'enfant lui-même : injonctions, sanctions diverses, cours particuliers, examens médico-psycho-pédagogiques, réédu cation... De la même manière, les maîtres sont entraînés à réduire les insuffisances excessives par des interventions d'enseignement décidées en fonction d'objectifs à court terme tendant à imposer à l'enfant un itinéraire transparent aux contrôles. Les pressions sont d'autant plus fortes que l'élève a pu donner la preuve qu'il réussit bien dans d'autres matières.

Mais la mise en cause de l'élève est peut-être une entreprise aussi vaine que celle qui consisterait à analyser l'eau qui est sortie d'un seau percé pour voir en quoi elle diffère de l'eau qui est restée dans le seau. La mise en cause de l'institution scolaire, en tant qu'exécutant du contrat d'enseignement, des méthodes pédagogiques, des professeurs, de leur formation... constitue la seconde modalité. Nous avons montré l'intérêt que nous y prenons.

La troisième consiste en la remise en cause du contrat lui-nième (pourquoi enseigner tant – ou si peu – de mathématiques, pourquoi la séleetion par les mathématiques, pourquoi la sélection tout court, etc.).

Chacune de ces trois modalités de réponses sont aussi soutenues par des hypo thèses sur différentes causes des échecs en mathématiques mais très peu sont accompagnées d'une méthode de recherche utilisable.

**Je** me suis longtemps demandé si ces hypothèses sur l'origine instrumentale fe certaines difficultés en calcul n'étaient pas complaisamment accueillies princi palement parce qu'elles justifiaient certaines interventions souhaitées des parents et probablement utiles aux enfants (pour d'autres raisons) mais lucratives pour l'autres. On peut de même s'étonner de la persistance et du retour périodique le déclarations tonitruantes manifestement fausses ou excessives imputant à'école la responsabilité de phénomènes qui notoirement impliquent la société out entière.

**Aucune forme de** difficultés scolaires ne semble provoquer autant de réactions assionnées ni susciter autant de préjugés que l'échec en mathématiques.

Curieusement, à côté d'une masse de publications et de textes d'opinion, la rareté des ouvrages objectifs est frappante, comme si la complexité de la tâche **)U** la résistance des forces à l'oeuvre avaient inhibé toute recherehe scientifique.

Il est vrai que les systèmes dont le fonctionnement ou le dysfonctionnement est susceptible de jouer un rôle dans ce phénomène sont nombreux, et en inter actions complexes : l'enfant, les parents, les maîtres, l'école, la société, la disci pline peuvent être impliqués au cours d'approches très diverses. : cognitives, psychologiques voire psychanalytiques, pédagogiques ou sociologiques. Les enjeux économiques de ces relations sont parfois importants et ont contribué à développer an enchevêtrement de jugements de valeurs subjectifs qui égarent l'observateur.

Si cette complexité peut stimuler l'imagination des innovateurs désireux d'aider les enfants en difficulté ou des polémistes, elle peut légitimement décou

-ager le chercheur qui peut redouter la stérilité d'une hypothèse trop restrictive **)U** les aléas d'un terrain en proie à l'idéologie.

Nous espérons toutefois que les recherches actuelles permettront bientôt d'orienter un peu le débat.

## Bibliographie.


1. Chauvet, Le Bars, Le Léon. – *Pédagogie moderne de la mathématique et dyscalculie* Mémoire d'orthophonistes, Bordeaux, 1973.
2. *Etude de la détection des enfants en difficultés électives en mathématiques en vue d'analyses statistiques.* – Mémoires d'orthophonie dirigés par G. Brousseau, Institut de recherches sur l'enseignement des mathématiques, Université dc Bordeaux I et Centre de phono-audiologie de Bordeaux II.

1976, tome I Moras (F.), Molia (C.). – *Etude des échecs en mathématiques à travers quelques articles relatifs à la dyscalculie.*

1977, tome I : Berrocq-Irigoin (M.), Dupuch (M.-A.). Fruchard (C.). – *Elaboration d'un questionnaire.*

1977, tome 2 Berrocq-Irigoin (M.), Dupuch (M.-A.), Fruchard (C.). – *Monographie d'un enfant en difficultés.*

1978, tome I : Dugué (C.). – *Etude critique de la détection dans le cadre de l'insti tution scolaire.*

1978, tome 2 Trolonge (D.). – *Comparaison des questionnaires aux maîtres et du test d'acquisition scolaire.*
1978, tome 3 : Chateau (F.). – *Analyse comparée et étude longitudinale du question naire.*
1978, tome 4 : Amirault (C.), Cheret (M.). – *Monographies de deux enfants en difficultés.*
1979, tome 1 Mora (M.). – *Monographie de deux enfants en difficulté.*
1979, tome 2 : Bonaïs (M.). – *Détection des enfants en échec électif au CM1.*

3. Dugas et Guillarme. – Introduction à l'étude des difficultés en calcul chez l'enfant. *Revue de neuro-psychiatrie infantile,* 1970, n° l-2.
4. Laffon. – *Vocabulaire de psychopédagogie et de psychiatrie de l'enfant.* Paris, P.U.F., **1963.**
5. Gibello (B.). – Dysharmonies sognitives et dyscalculies. *Revue de neuro-psychiatrie infantile,* 1973, n° 6.
6. Hasaerts Van Gertruyden. – La dyscalculie chez l'enfant. Diagnostic différentiel. *Revue de neuro-psychiatrie infantile,* 1975, n° 10-II.
7. Bourre! (M.-J.). – *Echec en calcul à travers 570 dossiers. Place des troubles relationnels au père.* Mémoire pour le C.E.S. de psychiatrie.
8. Deveyle (P.), Frison (L.) et Gauthier (J.). – *Recherche d'une concordance entre l'échec en mathématiques et les résultats du bilan ortho phonique (dyscalculie).* Mémoire pour le CC. d'orthophonie, Lyon, 1973.
9. Eyraguibel (J.-), Brousseau (G.). – Appreillage de mesure automatique des stratégies d'apprentissage. Application à un jeu logique les tours d'Hanoï. *In Mesures régulation automatisme,* n° 1, 1978.
10. Gabinski (P.), I.R.E.M. de Bordeaux. – Etude sur des situations d'acquisition des modèles récursifs et l'appropriation du concept de récurrence Etat des travaux *(à* paraître).
II. Jaulin-Mannoni (F.). – *Le pourquoi en mathématiques.* E.S.F.. 1978.

RESUME. – *Pour étudier les enfants en échec électif en mathématiques l'auteur conjugue les méthodes statistiques et cliniques. Il analyse longuement la possibilité de constituer un échantillon à partir de l'opinion des maîtres. Il ne pense pas qu'il faille chercher les caractéristiques de ces échecs dans les variables psychomotrices ou cognitives comme on l'a fait à une époque. Il donne quelques résultats relatifs aux acquisitions scolaires de ces enfants comparés aux autres enfants, dans une étude longitudinale de plusieurs échantillons (de 60 à 1100 enfants) sur* 3 *ans. Il conclut sur un court exemple en exposant les hypothèses sur lesquelles il travaille actuellement : les échecs électifs seraient dus à un dysfonctionnement du contrat didactique dans les situations scolaires.*

SUMMARY. — *Specific failure in mathematics in primary education. — The author has combined statistical and clinical analysis to study children with specific failure in mathematics. He analyses at length the possibility of creating a scale of gradation based on the opinions of the teachers. He does not consider it correct to search for the causes of failure among the psychomotor and cognitive variables, as has been customary. He then gives some of the findings relating to the scholastic accomplishments of the children compared with those of other children, in a longitudinal study based on several gradation criteria (involving from 60 to 1100 children) carried out over a three year period. He finishes with a short exam pie of his current working hypotheses: specific failure results from malfunction of the teaching rapport in school.*