

ANALYSE DE MANUELS SCOLAIRES

par Jean DANIAU

Il est rappelé que sous cette rubrique, sont analysés des ouvrages de mathématique destinés à être utilisés dans les écoles élémentaires et maternelles. Il ne s'agit en aucune manière de déconseiller tel livre et de recommander tel autre ; le but recherché est d'aider les maîtres à cerner les avantages et les inconvénients des manuels qu'on trouve dans le commerce. En tout état de cause, les instituteurs restent les seuls juges du choix des outils pédagogiques qu'ils souhaitent se donner.

«PREMATHÉMATIQUE CONTEMPORAINE»

de Thirioux, Sanchez, Dampierre et Beaudoire
(éditions Magnard - 1975)

Il s'agit d'un ensemble de documents à utiliser à l'école maternelle qu'on peut sommairement décrire ainsi :

- * un livre de la maîtresse ;
- * une série de 60 fiches destinées aux élèves ;
- * du matériel d'accompagnement (signes en carton prédécoupé, signes autocollants, formes monocolors, jeu de loto, jeu de 24 cartons, dès à jouer en carton prédécoupé, multicubes emboîtables en matière plastique).

Je m'intéresserai plus particulièrement au livre écrit à l'intention des maîtresses d'école maternelle car c'est l'analyse de cet ouvrage qui permet de définir l'orientation générale proposée par les auteurs pour l'enseignement mathématique à l'étape préélémentaire. Le livre en question compte 219 pages et est divisé en deux parties :

* Une série de 128 canevas de séquences pédagogiques réparties sur toute l'année (soit à peu près 4 séquences par semaine).

* Une «étude des théories mathématiques sous-jacentes» destinée à l'information de la maîtresse et articulée en 17 courts chapitres traitant chacun, dans un ordre logique, de théories tels que : symbolisation, ensemble, élément, relation, relation d'ordre, équipotence, addition des nombres, etc...

Il me paraît tout à fait opportun d'associer ainsi théorie mathématique et pratique pédagogique et d'inviter les enseignantes à prendre un peu de hauteur de vue par rapport à leur tâche quotidienne. Cependant, il serait illusoire de croire que la lecture des 66 dernières pages du manuel permettra à la maîtresse de dominer l'enseignement mathématique qu'elle est censée dispenser dans une grande section d'école maternelle ; ce n'est pas que cette information théorique soit contestable : pensée par des spécialistes compétents, elle est une bonne mise au point en général*. Mais elle s'inscrit, la plupart du temps, dans un raccourci par trop simplificateur ; par exemple, les principes de la numération de position sont expédiés en deux pages (204 et 205) alors que cette question mériterait, apparemment, un plus long développement (historique de la numération, écriture exponentielle, opérations numériques en différentes bases, passage d'une base à une autre...). De même traiter de l'addition des nombres naturels sans évoquer la question plus générale de «loi de composition» (numérique ou non) ne me paraît pas très satisfaisant. C'est dire que, malgré ses qualités indéniables (notamment la bonne présentation des relations) cette partie théorique ne saurait, en aucune manière, dispenser les maîtresses d'une formation continuée en mathématique et d'un **travail personnel** sous forme d'exercices (ce que l'ouvrage n'offre pas).

La partie du livre consacrée à la description des «séquences» présente de courtes fiches précisant, à chaque fois, les objectifs à atteindre, le matériel à rassembler, la motivation sur laquelle on peut s'appuyer et le déroulement

* Toutefois on peut discuter le contenu du premier chapitre (symbolisation ; page 156) qui ne distingue pas entre désignation et marquage (cf. «Grand N numéro 4) mais qui, par contre, introduit les notions de «signifiés pareils» et de «signifiants pareils» dont l'intérêt n'est pas évident compte tenu de l'ambiguïté attachée à l'adjectif «pareil».

possible de l'activité. Les auteurs se sont efforcés de sortir du «déjà-vu» et les thèmes qu'ils proposent sont souvent originaux et relèvent d'une intéressante réflexion pédagogique. J'apprécie aussi beaucoup qu'on se soit attaché à ne pas isoler les activités mathématiques en suggérant de nombreuses liaisons interdisciplinaires :

— avec les **activités motrices** : séquence 24 (jeu des chasseurs et des lapins) ; séquence 13 (rondes farandoles) ; séquences 85 et 94 (déplacement sur un quadrillage au sol) ; séquence 73 (jeu de quilles) ; séquence 33 (jeu du cheval et du cocher) ; séquence 97 (jeu de massacre) ; séquence 90 (jeu de la diligence) ; etc... ;

— avec les **activités d'éveil** : séquence 8 (des signes pour le temps qu'il fait) ; séquence 35 (observation des animaux élevés dans l'école ; récitation d'une comptine) ; séquence 32 (semis de lentilles dans un bac) ; séquence 38 (animaux à pattes et à ailes) ; séquence 95 (voyage dans l'espace) ; séquence 36 (ce qu'on fait au coin cuisine) ; séquence 111 (fabrication d'instruments de musique).

Par ailleurs, il faut noter avec intérêt, que beaucoup de séquences trouvent leur motivation dans la vie des enfants et se présentent comme l'exploitation de situations authentiques : séquence 44 — relation d'ordre (il fait froid ; les enfants se sont couverts pour venir à l'école) ; séquence 45 — organisation de l'espace (étude des positions d'un jouet apporté par un enfant) ; séquence 22 (décorer la salle de jeu) ; séquence 23 (désignation des responsables des animaux de la classe) ; séquence 21 (répartition des enfants entre les divers ateliers de la classe). Il est également très louable d'avoir voulu fonder de manière systématique les activités mathématiques sur l'intérêt ludique des enfants : la plupart des séquences sont amorcées par un jeu : jeu de «Kim», jeu de cartes, jeu de «Jacques a dit», jeu de l'épicière, jeu de la courte paille, etc... En outre, on a su tirer parti des contes que les enfants ont plaisir à entendre (séquence 82 : «la maison des trois loups» de Natha Caputo) ou de chants (séquence 38 : «la mouche») ; il est simplement dommage que certaines références soient absentes. Disons enfin que le matériel d'accompagnement reste simple, peu coûteux ou facile à confectionner.

Les qualités de cet ouvrage et son originalité ne manqueront pas de séduire les maîtresses d'école maternelle et elles y puiseront de nombreuses idées. Toutefois, et cette remarque vaut pour tout document pédagogique,

il serait dangereux pour elles de confiner leur action éducative dans le cadre ainsi décrit. Si telle maîtresse de grande section voulait s'en tenir à la progression du livre et aux thèmes suggérés sans les adapter à la situation particulière de sa classe, elle verserait rapidement dans le formalisme ; comme le disent pertinemment les auteurs dans leur avant-propos : « **ce qui a été conçu comme une aide ne doit pas être interprété comme un carcan. Chacune est libre de supprimer, modifier, compléter, alléger nos exemples (nous ne disons pas nos modèles) et en changer l'ordre** ». Cet avertissement doit être entendu ; il serait cependant plus crédible si une partie du livre avait été consacrée à la description des intentions méthodologiques en montrant, notamment, qu'à côté des activités collectives qu'on semble ici privilégier, il existe toute une gamme de techniques pédagogiques permettant à la maîtresse de conduire ses élèves aux principales notions mathématiques. Or le contenu du document et son articulation en « séquences » laissent croire que tout peut se faire à l'école maternelle grâce à des séances impliquant l'ensemble des enfants de la classe ; c'est précisément le contraire qui est vrai et il convient de rappeler que, tant à cause de la lourdeur des effectifs en école maternelle qu'en raison du comportement propre aux enfants de 5 à 6 ans (difficulté à mobiliser en attention au delà d'une courte période, difficulté à suivre un projet collectif) les activités communes au groupe-classe ne peuvent être qu'occasionnelles et de toute manière, relativement brèves ; elles se présentent principalement quand on procède à la synthèse de travaux effectués préalablement par petits groupes. Ajoutons que l'on a tout avantage à proposer également aux élèves concurremment aux séances collectives, des tâches plus individualisées (travail sur fiches, jeux de recherche) et à recourir au travail par petits groupes (en présence de la maîtresse ou non) et surtout à l'organisation de la classe en « ateliers » * permanents ou semi-permanents à l'instar de ce qui se fait en éveil artistique ou en travail manuel. A suivre pas à pas les fiches proposées il est à craindre que la tentation ne soit forte d'organiser l'enseignement prémathématique en une succession de « leçons » (c'est d'ailleurs le terme employé dans la table des matières du livre) rigoureusement enchaînées sans s'appuyer suffisamment sur le vécu des enfants et sans tenir compte des conditions particulières de la classe. De plus, certaines séquences présentent un contenu tellement condensé que le risque est grand de faire « l'économie » d'une recherche et d'un tâtonnement qui sont pourtant indispensables au progrès de

* L'organisation en atelier consiste à disposer dans la classe des « coins » réservés à une activité d'un type donné ; les enfants choisissent les ateliers et changent d'activité par permutation.

de l'enfant. Tel est le cas, à mon avis, de la séquence 18 qui traite en une fois les thèmes : «deux signes pour un enfant ou un objet. Egalité» ; cette séquence gagnerait à être très longuement «démultipliée» pour aboutir à une suite d'activités qui pourrait être par exemple la suivante : les enfants se choisissent un signe ; ils apprennent à le reconnaître au travers de jeux multiples ; un deuxième système de signes est introduit (prénoms écrits sur des étiquettes) ; on apprend à reconnaître, puis à écrire son prénom ; jeu avec les deux systèmes de signes ; travail par groupes avec la consigne : «comment s'y prendre pour montrer que plusieurs signes représentent le même élève ? » ; confrontation des diverses solutions adoptées ; introduction du signe = par la maîtresse (cf. dans le présent numéro de «Grand N» le compte-rendu d'une activité de ce type fait dans un C.P.). Il est évident que ce travail peut s'étaler sur plusieurs semaines. On pourrait se livrer à une analyse semblable à propos de la séquence 57 (classement d'ensembles) dont la matière pourrait s'étirer sur de nombreuses séances (cf. «introduction de la notion de nombre au C.P.», article de M. Guillerault, «Grand N» numéro 3).

Puisqu'avec cette dernière remarque, nous avons abordé le contenu des «séquences» du livre, complétons ce propos par quelques observations complémentaires :

Première observation : pour ce qui est activités non numériques les auteurs ont largement tenu compte des recherches récentes et des enseignements de la psychologie. C'est ainsi qu'il réserve une place de choix aux activités de structuration de l'espace et du temps : 41 séquences traitent des thèmes de ce type (tracés, régions, cheminements, labyrinthes, alignements, position d'un jouet, organisation des droites horizontale et verticale, du plan horizontal et du plan vertical, quadrillages, symétrie, succession linéaire, simultanéité, durée, etc...) ce qui représente à peu près le tiers de la matière du livre. Parmi elles on note des activités directement inspirées par les travaux de Piaget : séquence 32 (alignements) et séquence 111 (sériation) par exemple.

Deuxième observation : il est dommage que certaines séquences soient marquées de quelque ambiguïté quant à l'objectif à atteindre. Dans la séquence 17 par exemple, les notions de «pareils» et «pas pareils» sont difficiles à cerner. Si on s'en tient aux exemples décrits à la page 31, il semble que «pareils» veuille dire : «sont superposables par déplacement dans le plan» ; si on examine le point I du «déroulement de la séquence» (usage d'un jeu de loto)

il semble que soient considérées comme «pareilles» des figures qui sont à la fois superposables et de même couleur (ou colorées de la même manière) ; cependant dans le paragraphe II «pareils» signifie «a même parfum que». Pour éviter ce «coq-à-l'âne» la meilleure formule eût été de projeter trois séquences différentes. De même à la séquence 25 («flèches de désignation») on est confronté successivement à plusieurs significations du signe \longrightarrow qui veut dire tantôt «cette boîte contient des attaches-lettres», tantôt «des éléments de ce camion se fixent à ces endroits», tantôt cette «étiquette-mot se place dans cette case». Est-il vraiment nécessaire de consacrer une séquence à l'étude d'un symbole qu'on aura l'occasion de rencontrer dans des situations variées et dont la signification ne saurait être figée ? On peut aussi s'interroger sur l'intérêt d'une «leçon» telle que celle proposée par la fiche 19 («objets différents ; signes pareils»). Sans doute est-il exact que, dans le langage courant, des objets différents sont désignés à l'aide d'un même signifiant : c'est une situation **d'homonymie** ; en mathématique on privilégie, au contraire les situations de synonymie (un signifiant au moins pour un seul signifié). Dans ces conditions, ne vaudrait-il pas mieux se dispenser d'attirer l'attention des enfants sur ce qui est une anomalie par rapport au statut mathématique de la désignation ? Quant au titre de la séquence 24 : «égalité d'ensembles», il risque de renforcer l'erreur courante selon laquelle l'égalité est une relation entre signifiés alors qu'il s'agit, en fait, d'une relation **définie dans un ensemble de signifiants** ; un titre plus heureux eût été : «égalité entre signifiants d'ensembles».

Une troisième observation sera pour critiquer fermement le parti qu'ont pris les auteurs en consacrant, dans un manuel s'adressant aux institutrices d'école maternelle, une quarantaine de séquences (soit à peu près le tiers de l'ouvrage) à décrire des activités numériques. On peut certes regretter que l'arrêté du 2 janvier 1970 et les commentaires qui l'accompagnent restent muets (ou presque) sur le contenu de l'enseignement prémathématique (une laconique allusion aux activités de classement et de rangement ne saurait suffire) ; de ce fait, est toujours théoriquement en vigueur le décret du 15 juillet 1921 qui ne prévoit rien moins, pour la grande section d'école maternelle, que l'étude des nombres jusqu'à 50 et des «exercices de calcul mental... (avec) additions, soustractions, multiplications et divisions» !!! Cette inconséquence des textes officiels autorise toutes les interprétations «inflationnistes» au niveau de l'enseignement prémathématique. C'est ce qu'ont fait les auteurs du manuel en question qui ont cru bon d'anticiper très largement sur le programme du cours

préparatoire. Non seulement ils proposaient une étude systématique des nombres de zéro à dix (écriture et rangement) mais encore ils préconisent d'introduire le signe de l'addition des nombres et des écritures du type $2 + 3 = 5$! Ils n'hésitent pas, en outre, à placer dans leur progression la notion d'opérateur à additionner (séquence 107) l'écriture de nombres avec deux chiffres en base quatre, trois, six et cinq (séquences 114 et 115) et même à la séquence 126, l'approche de la multiplication par deux !! Je ne crains pas de dire que cette formalisation, manifestement prématurée et nécessairement coupée d'une réelle perception et d'une authentique compréhension des concepts sous-jacents (somme de deux naturels, loi de composition interne, règle de l'écriture positionnée des nombres), est dangereuse ; on risque tout simplement de favoriser chez les élèves des comportements relevant du pur psittacisme et, en fin de compte, de gêner la véritable assimilation de ces notions, quand, au moins un an plus tard, elles seront introduites pour de bon. On peut ajouter que l'esprit qui a présidé à la rédaction de ce livre, n'est guère de nature à aider tous ceux qui s'efforcent de convaincre les maîtres de C.P. à s'en tenir strictement à la lettre du programme en n'allant pas au delà de l'étude de la somme de deux nombres et en reportant au C.E.1 l'apprentissage de la technique opératoire de l'addition et l'introduction de la différence de deux nombres.

Sans doute les auteurs se justifient-ils en invoquant deux raisons :

- d'une part, «il n'y a pas lieu de laisser l'enfant se faire une idée du nombre seulement d'après ce qu'il entend en dehors de l'école» ;
- d'autre part le nombre est un «outil... un moyen fécond de développer la pensée logique» ; d'ailleurs ajoutent-ils, «nous avons retenu les exercices pour lesquels l'expérimentation a fourni des résultats convenables».

A cela il est facile de répondre, en premier lieu, que la prise en compte de l'expérience extra-scolaire des enfants (et il n'est pas question de nier que les nombres et leur écriture font partie de cette expérience) ne saurait déboucher, à toute force, sur un apprentissage systématique des nombres. Il me semble au contraire, que des activités simples, reposant sur la perception globale de quelques collections comptant cinq ou six éléments, sur la récitation de comptines, sur l'organisation de jeux dans la cour (se grouper par deux, par trois, par quatre, par cinq) ou sur l'examen journalier de l'éphéméride, suffisent à mettre de l'ordre dans les informations reçues dans la famille et dans la rue et à éventuellement fixer quelques connaissances qui seront réinvesties plus tard.

La question qui est posée ici est celle du rôle de l'école maternelle : doit-on à ce niveau s'engager dans les apprentissages fondamentaux ou au contraire créer les conditions favorables à la mise en place de ces apprentissages ? Pour ma part je n'hésite pas à me rallier à la seconde hypothèse en précisant que la tâche de la maîtresse de grande section est de **préparer** l'enfant à l'étude des nombres ; pour cela il ne manque pas d'exercices de toutes sortes : tris spontanés réalisés sur des objets familiers, classement d'éléments selon des critères sensibles ou non, classements opérés sur des ensembles d'ensembles par rapport à des propriétés non numériques, correspondance terme à terme (par appariements, alignements, tracés, distributions, etc...) classement d'ensembles équipotents. Or, précisément «Prémathématique Contemporaine» ne consacre, à mon avis, que trop peu de place aux activités **préparatoires** à l'introduction du nombre : quatre séquences sur le thème «autant que» et une séquence sur celui de «classement d'ensembles».

J'ajoute que s'il n'est pas question de contester la valeur éducative des situations numériques, il convient de préciser tout aussitôt que le nombre ne peut vraiment «fonctionner» comme «moyen fécond» de développement de la «pensée logique» que lorsque l'enfant est en possession du sens de la conservation des grandeurs ; or tous les travaux des psychologues et notamment ceux de Piaget, concourent à montrer que ce n'est que très progressivement que ce sens est acquis ; en particulier, le nombre n'est perçu comme propriété invariante d'un ensemble que vers l'âge de six ans. A l'école maternelle il est donc de bonne pédagogie de multiplier les expériences prénumériques que l'enfant est amené à vivre, en évitant de formaliser trop tôt les conclusions partielles sur lesquelles son esprit débouche. Quant à «la réussite» invoquée par les auteurs à titre de justification, on me permettra de ne pas la retenir comme décisive ; il est bien connu, en effet, que les jeunes enfants ont une très grande facilité d'adaptation aux situations d'apprentissage prématuré et peuvent aisément, dans une bonne proportion, donner l'illusion d'une acquisition solide de concepts et de mécanismes. Dans les C.P. d'antan n'étudiait-on pas la soustraction, la multiplication par deux et par cinq ? Des générations de maîtres n'ont-elles pas eu le sentiment d'obtenir aussi des «résultats convenables» avec les élèves de ce niveau ? Et pourtant la commission Lichnerowitz a éliminé ces questions du programme de cette classe considérant que leur introduction est prématurée.

En ce qui concerne l'école maternelle (et cette observation nous semble garder toute sa valeur, transposée au cours préparatoire) n'insistera jamais assez sur **l'importance des activités non numériques** (cf. l'article relatif à cette ques-

tion dans ce numéro). Dans ce domaine la matière à exploiter ne manque pas pour occuper toute une année de grande section d'école maternelle, sans succomber à la tentation de déflorer le contenu de l'enseignement mathématique de l'année suivante ; citons seulement pour mémoire quelques grandes directions d'activités :

— prise de contact avec les grandeurs physiques par organisation d'ateliers dans la classe où les enfants manipulent, comparent, soupèsent, remplissent et vident des récipients, etc... ;

— prise de conscience de la durée et de la succession dans le temps.

Que conclure sinon que les maîtresses d'école maternelle trouveront dans «prémathématique contemporaine» une bonne inspiration pour l'organisation de séquences et d'activités variées. Quelles s'y reportent avec esprit critique en cherchant à en adopter la matière à leurs classes respectives. Qu'elles considèrent surtout qu'à l'école maternelle la séance collective soigneusement organisée n'est qu'une technique parmi d'autres et, au demeurant, pas toujours la plus efficace. Qu'elles ne se laissent pas non plus entraîner sur la pente d'un apprentissage des nombres : c'est à leur collègue de la première année de la scolarité obligatoire que revient cette mission.