# ANALYSE DE MANUELS SCOLAIRES

*Sous cette rubrique seront dorénavant analysés des ouvrages employés dans les classes des écoles élémentaires. Il ne s'agira en aucune manière de déconseiller tel livre et de recommander tel autre ; le but de chaque analyse est d'aider les maîtres qui ont recours à tel manuel à en cerner les avantages et les inconvénients et donc de leur permettre de mieux l'utiliser. Ce sont eux qui sont juges en dernier ressort du choix des outils pédagogiques qu'ils souhaitent se donner.*

## L'UNIVERS MATHÉMATIQUE – CE2

*B. Goergler – R. Andrieu – A. Viala*
*Editions de l'Ecole*

C'est un gros livre de plus de 200 pages ; il est bien aéré et contient de très nombreux exercices auxquels s'ajoutent des travaux complémentaires dont les énoncés sont groupés en fin de volume. Il peut donc être utilisé sans recourir à des cahiers d'exercices tout prêts, très onéreux ; il peut aussi servir de base au travail d'un groupe d'élèves hors de la présence du maître ce qui, dans une classe à plusieurs cours, est appréciable. Enfin, il invite très justement à chercher ailleurs que dans l'emploi d'un matériel parfois coûteux, des situations mathématiques familières. Ce sont là des qualités qui pourraient inciter des maîtres à le retenir comme guide de travail. Mais nous ne saurions trop alors les encourager à l'examiner de plus près pour en saisir les faiblesses ; c'est ce que nous nous efforçons de faire dans les lignes qui suivent.

L'usage de la photographie pour induire certaines leçons (notamment dans la première moitié) est une idée intéressante dictée par le souci d'améliorer la présentation, d'attirer l'attention des élèves et d'inviter à une recherche prenant appui sur l'environnement immédiat de la classe. Pourquoi en limiter alors l'emploi à la représentation de scènes scolaires parfois figées ? La systématisation du procédé conduit même parfois à la reproduction de photographies qui n'apportent rien et ne sont pas susceptibles de motiver le travail proposé (enfant qui monte ou descend l'escalier : leçons 26 et 31).

Mais cela n'est pas très grave en regard d'une certaine tendance «inflationniste» du livre par rapport aux programmes officiels ; les enfants de nos écoles élémentaires n'ont-ils donc pas déjà assez de notions à assimiler, qu'il faille à toute force en rajouter ? Pourquoi introduire une terminologie aussi pédante qu'inutile (relations binaires, ensembles équipotents, relation d'équivalence, relation d'ordre, transitivité, composée de deux relations, définition en extension et en compréhension, partition, etc...) parfois même inventée («ensembles sécants») ? Quel intérêt trouve-t-on à employer dans le texte des signes tels que $\cap$ et $\cup$. Qu'apporte à des élèves de CE2 l'énoncé suivant : (leçon 27) :

$$\text{Card } A \cup B = \text{Card } A + \text{Card } B - \text{Card } (A \cap B) \text{ ?}$$

Quant à l'écriture $D \cap E = \{0\}$ et $P \cap R = \phi$ (leçon 25) elle est difficilement compréhensible même si l'on définit la droite comme ensemble de points (leçon 20) ce qui, de toute manière, n'est pas du ressort de l'école élémentaire. Enfin, est-il bien utile d'emprunter au programme de la classe suivante (les capacités : leçon 79) ? A chaque année ne suffit-il pas sa peine ?

Certains thèmes, par contre auraient mérité un approfondissement comme par exemple, l'étude de l'addition dans $\mathbb{N}$ qui n'est pas assortie d'une mise en évidence des propriétés de cette opération ; bien qu'il ne soit nulle part question de l'associativité, on écrit (page 27) : $2 + 4 + 2$ sans avoir justifié cette notation. Il en est de même aux leçons 47, 48 et 49 pour ce qui concerne la multiplication dans $\mathbb{N}$ dont l'étude est limitée à la définition du double et de la moitié. La question de la division avec reste dans $\mathbb{N}$ est superficiellement présentée : il ne sert à rien d'introduire le signe $\div$ (qui n'est pas du programme d'ailleurs) si les élèves n'ont pas pris conscience, au travers d'exemples nombreux, qu'à un couple de nombres naturels on fait correspondre ainsi, un autre couple de nombres naturels [par exemple $(14,4) \longrightarrow (3,2)$] et si les propriétés ne sont pas bien cernées ; le fait que $r < d$ n'est pas souligné et c'est seulement au niveau des exercices que les écritures du type : $D = d \times q + r$ et $d \times q \leqslant D < d \times (q + 1)$ sont incidemment introduites. Les chapitres consacrés à l'observation des objets géométriques restent souvent pauvres : seules les propriétés métriques et angulaires connaissent un sort favorable tandis que «l'exploration topologique» des figures planes et des solides (notamment le cube : leçon 93) est oubliée.

L'allure «moderne» donnée à l'ensemble du manuel n'empêche pas des réminiscences «traditionnelles». Telle est par exemple cette persistance à croire à la vertu de préceptes, règles, recommandations, définitions, imprimés en caractères rouges au terme de chaque leçon. L'école élémentaire est le stade de *l'approche intuitive* des notions et de leur utilisation sans le secours d'une terminologie et d'un système de signes étendus ; c'est au premier cycle qu'il revient le rôle de formaliser ; dans ces conditions est-il utile de donner la définition du cardinal d'un ensemble (leçon 6) celle de l'intersection de deux ensembles (leçon 24) et celle de la relation d'un ensemble vers un autre (leçon 37) ? Quelle portée peut avoir une recommandation telle que celle-ci : «avant d'écrire une soustraction, réfléchis longuement au premier nombre que tu dois écrire» ou telle que celle-là : «pour effectuer une addition de deux nombres de deux chiffres, j'écris les unités sous les unités, les dizaines sous les dizaines» ou comme cette dernière : «la table de multiplication nous indique le produit des neuf premiers nombres ; il faut la connaître par cœur pour effectuer facilement les multiplications» ? Ainsi que dans beaucoup de manuels anciens ou nouveaux on découvre un cheminement en «zig - zag» d'une bribe de question à une autre sans y lire une intention pédagogique ; cela donne parfois des «coq à l'âne» inattendus : deux pages consacrées aux «relations binaires» (leçon 40) prises entre deux leçons sur les mesures de longueurs ; par ailleurs plutôt que de diluer certains thèmes (la soustraction étudiée aux leçons 23, 26 et 36) ne serait-il pas préférable d'en organiser l'étude continue ? Remarque semblable au sujet de la mesure des longueurs qui se répartit entre les leçons 39, 41, 59 et 63. Traditionnel aussi semble être le souci de consacrer des leçons spéciales à «la pose de la multiplication» (leçon 69 ; il vaudrait mieux dire «technique opératoire de la multiplication), à «la pose de la division» (leçon 78), aux «problèmes sur les prix» (leçon 29) à la «lecture des tableaux» (leçon 33) à la «pièce de 1 F» (leçon 43) à la monnaie (leçons 35 et 58). Ne sont-ce pas là des questions qu'on a avantage à intégrer aux activités numériques prévues ? A les privilégier ne risque-t-on pas de retomber dans l'ornière de «l'exercice - type» et du calcul dit «pratique» au détriment d'une véritable réflexion mathématique ?

Une des difficultés de l'enseignement mathématique à l'école élémentaire est de parler simple et clair sans pour autant sacrifier la rigueur. Malgré un effort louable qui transparaît ici ou là dans le livre pour utiliser un langage correct du strict point de vue du contenu mathématique, on ne peut pas ne pas relever quelques fausses notes :

* Par exemple, la confusion entre la *somme* de deux nombres (qui est un nombre), *l'addition* dans $\mathbb{N}$ (qui est une application de $\mathbb{N} \times \mathbb{N}$ dans $\mathbb{N}$) et *l'algorithme* de l'addition (c'est-à-dire le procédé de calcul) est permanente ; le même amagalme est à noter pour la soustraction dans $\mathbb{N}$ et la différence de deux nombres, la multiplication et le produit, la division et le quotient ; on appelle «opération» ce qui est en réalité l'écriture d'un nombre (page 98) et on «pose la multiplication» (page 142) en écrivant

$$5 \times 6 = 30 \quad \text{ou} \quad \begin{array}{r} 5 \\ \times \ \underline{6} \\ 30 \end{array}$$

qui sont, selon les auteurs, deux écritures de la multiplication ! (En fait la première écriture est celle du *produit* de deux nombres, tandis que la seconde serait celle de *l'algorithme* qui n'a d'ailleurs dans ce cas aucune utilité pratique).

* A la leçon 10, le même mot, «complémentaire» est employé pour désigner *deux* «signifiés» bien distincts (complémentaire d'un *ensemble* dans un autre et le *nombre* $\square$ qu'il faut écrire pour compléter l'expression $2 + \square = 6$) ce qu'en mathématique on s'interdit toujours de faire ; remarque analogue à propos de la leçon 12 où le signe $-$ est utilisé pour définir soit la différence de deux ensembles, soit la différence de deux nombres.

* Plus loin à la leçon 55, on évoque la règle de composition de deux opérateurs additif et soustractif sans souligner que cette composition n'est pas toujours possible et qu'elle dépend de l'ensemble de nombres sur lequel «agissent» les opérateurs.

* Que dire (leçon 57) du sens mathématique d'une phrase comme celle-ci : «le carré est une ligne fermée ; l'intérieur du carré est appelé surface carrée» ; l'absence de «définition» ne serait-elle pas en l'occurrence préférable à cette formulation peu satisfaisante ?

Sans doute la valeur d'un enseignement n'est-elle pas étroitement dépendante d'un livre ; c'est au maître qu'il appartient d'interpréter le contenu d'un manuel scolaire qui n'est qu'un instrument de travail. Aussi aura-t-il avantage à s'interroger sur le bien fondé de certaines démarches pédagogiques suggérées ; par exemple, dire que «deux ensembles qui ont même cardinal sont des ensembles équipotents» (leçon 6) ne traduit pas le cheminement réel qui conduit à la définition du nombre (sans compter que cet énoncé est loin d'être mathématiquement satisfaisant) : c'est la relation d'équipotence définie dans un ensemble d'ensembles qui induit la notion de nombre perçu comme propriété commune aux ensembles appartenant à une même classe et non l'inverse. Est-il souhaitable d'étudier la numération en base deux (leçon 13) au CE2 et surtout de *commencer* les activités de groupement de cette manière en les continuant dans l'ordre apparemment logique : base trois, base quatre, base dix ? N'est-il pas préférable plutôt, d'un point de vue pédagogique, de suivre l'ordre inverse (avec une même collection d'objets l'écriture d'un même nombre «s'allonge»). Puisque la différence de deux nombres est définie dans le livre à partir de la somme de deux nombres (ce qui est bien), pourquoi ne pas «compter» l'algorithme de la soustraction (leçon 23) comme celui de l'addition au lieu d'employer les termes «ôté» et «reste» (ce dernier mot devant plutôt être attaché, nous semble-t-il, à la division euclidienne dans $\mathbb{N}$).

A la leçon 64, on utilise le signe $*$ (étoile) pour traduire la division exacte dans $\mathbb{N}$ ; on s'interroge sur l'intérêt de ce détour, alors que dans les exercices de la page 133, un signe voisin (astérisque) qu'on risque de lui assimiler, prend des sens opératoires multiples (exercice «a») et qu'à l'exercice «g» le signe : lui est brusquement substitué. N'y-a-t-il pas là matière à confusion ?

Les mots «carré» et «rectangle» désignent à la leçon 80 non des *régions du plan* comme cela est le plus souvent admis, mais les *frontières* de ces régions ; on peut certes s'en tenir à cette convention ; cependant ne sera-t-elle pas gênante quand, au CM, il s'agira de *classer* les parallélogrammes après les avoir introduits par intersection de bandes, ainsi que cela est suggéré par le libellé du programme du 2/1/70 («Bande, parallélogramme (et ses cas particuliers)...») ? A la leçon 93, la dernière du livre, le pavé et le cube sont projetés sur le plan d'une des faces ; c'est une bonne idée qu'il est dommage de ne pas mettre en œuvre pour définir précisément le carré et le rectangle en partant d'objets familiers aux élèves (boites de carton cubiques ou parallélépipèdiques) ; c'est d'ailleurs la démarche implicite du programme puisque l'ordre adopté est : «cube, carré, rectangle....»

En ce qui concerne la manière de traiter les questions de mesure, on ne peut qu'être très réservé. On invite les élèves à recourir à des unités arbitraires pour des exercices de mesurage, ce qui est une bonne chose ; mais ne serait-il pas bon de les orienter *d'abord* vers des *activités de classement et de rangement* afin qu'il prennent conscience de la grandeur considérée indépendamment des autres propriétés que peut présenter une collection finie d'objets ? En tout état de cause, les tableaux numériques obtenus ne font apparaître que des *nombres* entiers *naturels* ce qui, dans la réalité, est bien improbable ; il convient en l'occurrence d'utiliser des *encadrements* du type : 3 < mesure de A (unité : le litre) < 4 ou, plus simplement, si l'unité est précisée : 3 < mes A < 4. Notons enfin que la distinction entre propriété d'un objet et grandeur physique n'est pas toujours nette ; c'est ainsi qu'on parle de la mesure du volume à la leçon 79, ce qui est correct, tandis qu'on prétend que le cube est un volume à la leçon 93, ce qui est incohérent : le cube est un *solide* qui occupe une portion de l'espace à laquelle on attache le volume, grandeur physique mesurable.

J. DANIAU