

## LECTURE PEDAGOGIQUE

## AU POINT ZERO DE LA FORMATION MATHÉMATIQUE A L'ÉCOLE MATERNELLE

par Jean DANIAU

Quand on sait le "vide" qui existe au niveau de l'information des maîtres de classes maternelles dans le domaine très particulier de la préparation des enfants d'âge préscolaire à l'acquisition des concepts mathématiques, on ne peut que se réjouir de la production, par l'**Institut National de Recherche pédagogique**, du cahier n° 89 de la collection "**Recherches pédagogiques**"\* Ce document de 160 pages se propose en effet, sous le titre "**Points de départ mathématiques au point de départ maternelles**", d'apporter aux enseignants concernés des thèmes de réflexion qui se situent à la fois sur le plan de l'information théorique, des contenus d'enseignement et des démarches pédagogiques possibles pour atteindre tel objectif.

Certes, il existe bien des ouvrages qui ont tenté d'aborder le problème difficile de l'initiation "mathématico-logique" des enfants d'école maternelle et la bibliographie de la page 21 en cite quelques uns, notamment les cahiers de la recherche pédagogique portant les numéros 45 ("L'école maternelle et la mathématique vivante") et 78 ("Intuitions et construction de l'Espace") dont la présente brochure est le prolongement naturel. Mais, toutes ces études ont été publiées avant que ne paraissent les récentes instructions relatives à l'école maternelle (Circulaire ministérielle du 2 août 1977) et esquisaient une interprétation de "l'esprit" des instructions du 2 janvier 1970 pour l'école primaire en les transposant avec plus ou moins de bonheur à l'étape préscolaire. Dans bien des cas, il s'agissait, sous la forme de fiches toutes prêtes ou de séquences trop bien cadrées (le tout assorti d'un matériel "ad hoc") de guider les pas hésitants de maîtres n'ayant aucune référence officielle sinon le Décret du 15 juillet 1921, complètement dépassé dans son esprit et son contenu (étude des nombres jusqu'à 50 et exercice de calcul mental fondés sur l'addition, la soustraction, la multiplication et la division en grande section !!!).

---

\* *Qu'on peut se procurer dans les C. R. D. P. ou les C. D. D. P.*

La brochure qui nous intéresse ici se place sur un tout autre terrain. Elle présente, pour l'essentiel, des expériences conduites dans des classes très diverses et dans des directions très variées: il s'agit non pas de tracer pour les maîtres les chemins d'une vérité toute faite mais plutôt de féconder leur réflexion et leur pratique en partant de situations réellement explorées. L'avertissement imprimé sur la couverture de l'opuscule précise aussi opportunément que **"la démarche pédagogique trouve son unité et sa cohérence dans le va-et-vient continu entre les tâtonnements des enfants dans la vie réelle et la recherche d'une méthode d'économie basée sur la prévision des actions à entreprendre pour résoudre un problème posé : enchaînement dialectique de situations de vie et de situations épurées de toutes activités parasites tendant vers l'activité spécifique : l'activité mathématique"**. C'est dire que, contrairement à ce que laissent penser certains modes "non directives", le maître a un rôle essentiel à jouer tout en étant attentif aux apports, aux initiatives et aux réactions des élèves. Telles sont les idées, pertinentes à notre point de vue, qui sous-tendent ces études et que rappellent dans l'introduction Marguerite LAURENT-DELCHET chef de travaux à l'I.N.R.P. et Alain BEAUDOT chargé de recherches à l'I.N.R.P.

C'est André THIRIOUX, professeur de mathématiques à l'École normale d'Instituteurs d'Aix en Provence qui présente ce cahier et assure la coordination de l'exposé des différentes recherches. Il s'efforce, dans un article introductif d'avancer certaines "idées-forces" qui ne manqueront pas de nourrir la réflexion de tous ceux, praticiens et formateurs, que cette question concerne : importance des liens de causalité dans la structuration du temps ; nécessité de ne pas confondre chronologie et durée ; lien entre ordres numérique, spatial et temporel. Il insiste sur le fait qu'à l'école maternelle, il n'est pas question de traiter la numération, mais seulement de la préparer. Il souligne enfin le principe de "l'appui sur le réel" et la nécessité de le dépasser : **"à l'échelon modeste de l'école maternelle, la pensée mathématique part du concret et y revient. Sachons ne pas l'y laisser enlisée"**.

Quant à l'articulation de ce livre, elle s'inspire assez directement des instructions officielles ("L'école maternelle". Chapitre II ; "objectifs majeurs ; le développement cognitif : les opérations") en privilégiant l'espace et le temps et en y développant d'autres points qui restent trop sommairement évoqués dans les dites instructions (codage, prénumération . . . etc). On pourrait évidemment imaginer une autre distribution des sphères de recherche et l'organisation adoptée nous paraît être quelque peu réductrice. Si nous avons à définir les principales directions d'activités propres à l'étape préscolaire nous en retiendrons volontiers cinq plutôt que trois :

- 1 – Appropriation de l'espace sous ses aspects divers (topologique, projectif, métrique).
- 2 – Exercice de la fonction symbolique : activités de désignation et de marquage.
- 3 – Formation de la pensée logique et relationnelle.
- 4 – Approche des grandeurs physiques.
- 5 – Approche du nombre naturel (1).

Il est vrai qu'à l'école maternelle ces axes de recherche sont tous étroitement imbriqués et qu'ils relèvent, le plus souvent, d'une éducation globale dépassant souvent le domaine strictement mathématique. D'ailleurs, à la lecture des divers comptes rendus et articles que contient la

(1) – Cf. *"Initiation mathématique. Activités mathématiques des enfants de 5 à 6 ans ; suggestions à l'usage des maîtres"* de J. et S. DANIAU – CEDIC éditeur – 93, avenue d'Italie 75013 PARIS.

brochure en cause, on les retrouve peu ou prou. Par ailleurs, les recherches présentées dans ce document ne prétendent pas épuiser les sujets abordés.

Sans nous livrer à une analyse détaillée qui n'a pas sa place dans les limites volontairement restreintes de cet article de présentation, formulons quelques remarques à propos des principaux chapitres qui composent ce cahier de l'I.N.R.P.

**ESPACE** : C'est le point qui est, apparemment, le plus développé (six articles et une cinquantaine de pages). La lecture attentive de ce chapitre met en évidence, qu'en fait, le thème est loin d'être épuisé : un article ("**transitivité d'une relation**" de A. CHAPPEAU et M. BEAUDOIRE) rend compte, en réalité d'une évaluation, au demeurant conduite de manière scientifique, où les relations spatiales (. . . est devant ; . . . est derrière) ne sont que prétextes à une recherche de nature logico-mathématique. Il en est de même, d'une certaine manière, du compte rendu rédigé par Marguerite ROBERT sur le thème : "**suite de flèches**" qui conduit plus les élèves à la construction d'une représentation de relations d'ordre et de jeux sur les codes ainsi écrits, qu'à une structuration de l'espace ; soulignons d'ailleurs, comme le laisse entendre l'auteur dans sa conclusion, que ce type d'activité a un spectre très large et qu'il ne peut être complètement mené à terme à l'école maternelle.

L'étude du "**damier**" (Annette l'EPLATTENIER et Nelly NOCON) est très édifiante : au lieu de reprendre la démarche classique du déplacement sur un quadrillage donné, les enfants sont, au contraire, amenés progressivement à construire le dit damier, à l'observer, à la prolonger (on passe de l'espace perçu à l'espace conçu) et à le représenter. Le thème "**Au-dessus de**" traité par Marguerite ROBERT est rédigé avec la rigueur et la précision habituelles de l'auteur ; son exploitation complète à l'école maternelle est sans doute difficile surtout quand on en arrive à la symbolisation.

On lira avec intérêt l'article de Claude FABRE (**quadrillages, translations, symétries, cheminements**) qui lui aussi se défend, avec justesse à notre sens, de faire systématiquement du matériel didactique le point de départ (pour ne pas dire le simple prétexte) des activités des enfants (1) ; il insiste plutôt sur la nécessité pour le maître d'avoir une vue claire des concepts et du "**style de pensée**" qu'on cherche à faire naître ou à développer chez l'enfant. Il rejette également avec raison, "**le vocabulaire spécifique**" qui est pour plus tard.

Dans une courte note sur la "**symétrie**", Mireille AUBERTIN propose des exercices pertinents dont on pourra s'inspirer.

Regrettons toutefois que cette partie du livret consacrée à l'espace ne s'intéresse en fait qu'à la "**géométrie projective**" et à la "**géométrie métrique**". **L'espace topologique** (relations de voisinage - ouverture - fermeture ; régions domaines ; courbes homéomorphes du plan (2) . . . etc.) qui, selon certains psychologues, se présente d'abord à l'enfant, n'est qu'à peine effleuré (articles sur le "**damier**" et les quadrillages).

---

(1) – On trouve dans le commerce du matériel onéreux et "**sophistiqué**" qui prétend aider les maîtres. La plupart du temps son exploitation est vite limitée. L'idéal serait que chaque enseignant puisse concevoir "**son**" matériel. Notons toutefois son utilité dans l'organisation d'une classe fonctionnant, à certains moments, en "**ateliers**".

(2) – Courbes homéomorphes : par déformation les "**bouts**" et les "**nœuds**" demeurent ; par exemple figures faites avec des colliers : (sans croiser, sans couper, sans joindre).

**LE TEMPS** : Le chapitre s'ouvre sur un texte difficile d'Emile GASPARI qui s'attache à construire un modèle formel de la chronologie et de la durée. Cependant il n'est pas absolument indispensable d'en percevoir toutes les subtilités théoriques pour méditer les exemples d'activités qui sont ensuite décrits afin de favoriser chez l'enfant la prise de conscience de la succession des événements dans l'ordre chronologique (messages "linéaires" ; mise en relation de "points d'espace" et de "points de temps" ; initiation musicale ; bandes dessinées ; liaison avec les activités d'éveil ; contact avec les instruments de mesure du temps).

Roger CREPIN offre, de son côté, une fiche d'accompagnement d'une émission télévisée déjà connue, tirée de la série "atelier de pédagogie" sur le sujet de "la perception du temps chez les enfants de cinq ans". L'ambiguïté liée au mot "temps" est levée par la lecture du développement : il s'agit de chronologie et non de durée ; des exercices intéressants sont proposés : album-photo, activités dessinées, bougies d'anniversaire, etc.

"La structure d'une journée de classe" (article de Mireille AUBERTIN et Huguette LAMBERT) a été progressivement appréhendée par les enfants d'une grande section au travers d'une expérience de vie rapportée ici avec fidélité. On a fait jouer pleinement la spontanéité des enfants et leur imagination pour aboutir ensuite à un codage de plus en plus épuré ; les auteurs analysent avec beaucoup d'honnêteté intellectuelle les raisons des progrès des enfants : imprégnation scolaire, maturation des enfants, rôle des exercices spécifiques, importance de l'expérience extra-scolaire, réinvestissements d'acquisitions faites dans d'autres domaines.

C'est ensuite une étude d' A. THIRIOUX, Claudine NICOLAS et Colette RETY sur "les liaisons logiques entre questions temporelles". La première partie de l'article est consacrée à une recherche originale sur les divers types d'énoncés de problèmes à l'école élémentaire. Quel intérêt peut donc présenter une telle analyse pour l'enseignant de grande section ? C'est ce que démontrent avec brio les auteurs en transposant la situation au stade préélémentaire à peu près sous cette forme (si ce n'est la lettre, c'est l'esprit) : "comment réagissent des enfants de cinq ans ayant trois consignes à exécuter (on les appelle des "commissions") liées ou non et de toutes les façons possibles entre elles ?" C'est ici que se rencontrent concept de temps et causalité ; les résultats présentés ne manquent ni de pertinence théorique ni de résonance pratique.

Tout aussi séduisante et féconde est l'idée du texte qui clôt le chapitre ("relations spatio-temporelles" d'Emile GASPARI) qui donne des indications précieuses sur la "stratégie" qu'on peut adopter pour permettre à l'enfant de jeter un pont entre "ordre linéaire" et "ordre chronologique d'actions".

**POINT DE DEPART : L'ENSEMBLE.** Deux articles très différents de Claude FABRE :

— l'un consacré à "la prénumération et à la numération" suggère à partir des techniques des échanges, d'introduire l'enfant dans le domaine du nombre (approche des principes de la numération positionnée). Les premières activités peuvent être transposables à l'école maternelle.

Les secondes, comme le dit d'ailleurs le rédacteur, ne concernent que le C.P. : règles de la numération.

— l'autre traite de "l'ensemble-produit" (ou "produit cartésien de deux ensembles"). De nombreuses situations sont évoquées pour aboutir à une formalisation scripturale (écriture de couples) qu'il serait peu souhaitable d'introduire dès l'étape de la grande section.

Il est dommage que ce chapitre ne contienne rien sur les processus qui conduisent l'enfant vers la notion de nombre : tris et classements, classements sur des ensembles d'ensembles, correspondance terme à terme (rien que ce thème est d'une richesse insoupçonnée pour peu qu'on recherche avec les élèves tous les moyens possibles de comparer deux ensembles : perception globale, appariements, alignements, activités graphiques, recours à un ensemble-relais ..... etc.).

Ce cahier n° 89 recèle, tout compte fait, une grande richesse de pensée, de réflexion et d'expérimentation. Il s'efforce d'induire une pédagogie active qui allie l'imagination et l'action des enfants à une claire perception des objectifs à atteindre. Et même si, à propos de certains points, on reste parfois sur sa faim, tout laisse espérer qu'un cahier suivant apportera d'autres informations précieuses complétant les recherches entreprises et à développer.

A lire et à méditer (notamment dans le cadre des stages de formation continuée) en se gardant, comme toujours, d'une imitation servile.