



En réponse à la demande sociale de scolarisation dès 2 ans : Quels apprentissages mathématiques avec les tout-petits ?

Catherine Berdonneau
I.U.F.M. de l'Académie de Versailles
Site de Cergy
catherine.berdonneau@versailles.iufm.fr

Abstract :

During the nineteenth century, the French school system included special schools for very young children: “motherly schools”, that is kindergartens, educated children from low classes families for three years, previous to elementary classes. Presently, there is a very strong demand to accept children as soon as they are two years old (in fact, more or less two and a half): such sections mainly developed in areas where socially deprived populations were numerous. Studies carried out for over ten years to compare early schooling to other types of young children daycare showed that, for children aged two, kindergarten proves more efficient, as far as cognitive and language development is involved, especially for children born in families with a low cultural level. Besides information about these institutions, the workshop was an opportunity to share with other participants the types of manipulatives used, concepts approached (logic, geometry, quantities, magnitudes), compare with different countries and give extensive details about the mathematics teaching undertaken with two-years old: types of activities, how children reacted to what they were exposed to, and what they learnt.

Résumé :

Les écoles maternelles ont été créées en France au dix-neuvième siècle pour assurer l'accueil et l'éducation des enfants des classes sociales les moins favorisées, pendant plusieurs années avant leur scolarisation en classe élémentaire. Aujourd'hui, pratiquement tous les élèves, quel que soit le milieu social de leur famille, suivent trois années en classe maternelle. Une demande forte s'exprime pour une scolarisation à partir de deux ans, mais ces sections de « tout-petits » ont surtout été développées dans les Zones d'Education Prioritaire, où les classes sociales défavorisées sont prépondérantes. Les études entreprises depuis une dizaine d'années pour comparer les divers modes de garde des enfants de deux à trois ans ont montré que l'école maternelle s'avère plus efficace en ce qui concerne les apprentissages cognitifs et le développement du langage, surtout pour les enfants de familles de faible niveau culturel. Outre des informations sur ces différentes institutions, l'atelier a permis d'échanger avec les participants sur les types de supports utilisés, les concepts abordés (logique, géométrie, quantités, grandeurs), comparer avec les pratiques d'autres pays et fournir des détails sur les possibilités d'un enseignement des mathématiques à de très jeunes enfants.

L'accueil des jeunes enfants en France

L'accueil des très jeunes enfants s'est révélé indispensable au cours des années 1960 avec l'augmentation de la proportion des femmes ayant une activité professionnelle rémunérée et souhaitant la conserver après la naissance d'un ou plusieurs enfants.

Actuellement, il est réalisé de diverses manières :

-éducation au foyer (67 %) par la mère qui n'a pas d'activité professionnelle ou qui l'interrompt momentanément (60 %) ou par une garde d'enfants à domicile (7 %),



- assistante maternelle (14 %),
- école maternelle -à partir de deux ans (9 %, ce qui représente à peu près un tiers de la classe d'âge des 2-3 ans)-,
- autres membres de la famille (6 %),
- crèches -tant que les enfants n'ont pas atteint trois ans (4 %)-.

Garde d'enfants à domicile, crèches et assistantes maternelles constituent des modes de garde payants, alors que la scolarisation dans les écoles maternelles publiques est gratuite.

La disponibilité géographique des différents modes d'accueil varie de manière notable selon les régions : en zone rurale, les crèches sont rares, alors que les écoles maternelles sont implantées de manière systématique sur tout le territoire depuis plus d'un siècle (lois Jules Ferry, 1881-1887).

Le taux d'encadrement varie dans des proportions importantes selon les modes d'accueil : un adulte pour un à trois enfants -en plus de leurs propres enfants- dans le cas des assistantes maternelles, un adulte pour huit enfants qui marchent en crèche (en comptant l'ensemble du personnel, qualifié ou non, en présence ou non des enfants), un adulte pour douze enfants en école maternelle, sur la base d'une Section de Tout-Petits d'effectif 24 avec un Agent Technique Spécialisé des Ecoles Maternelles.

La formation initiale des personnels s'occupant des jeunes enfants varie selon leur statut, allant d'une formation globale de soixante heures sans aucune exigence de diplôme préalable pour les assistantes maternelles, à une formation en cinq années après le baccalauréat pour les enseignants des écoles maternelles, qui ont depuis fort longtemps (1921) la même formation et le même statut que ceux des classes élémentaires. Les A.T.S.E.M. (Agent Territorial Spécialisé des Ecoles Maternelles) ont une formation extrêmement variable, au moins un C.A.P. « Petite Enfance », souvent un diplôme d'auxiliaire de puériculture.

En France, c'est au dix-neuvième siècle que l'école maternelle a été instituée en tant qu'institution scolaire et non simplement comme mode de gardiennage de la petite enfance. Dès 1826 sont créés, d'abord à Paris puis progressivement dans d'autres villes des « salles d'asile », institutions charitables, d'initiative privée, laïque ou religieuse, ayant vocation à accueillir les enfants pauvres de deux à sept ans, auxquels leur jeune âge interdit d'être employés pour un travail rémunéré, afin de leur assurer gratuitement une éducation morale et religieuse et de permettre en même temps aux mères ouvrières de travailler, sans remords de laisser leurs jeunes enfants sans surveillance, Ouvertes de onze à douze heures par jour (de 8 h à 19 ou 20 h), tous les jours de l'année, y compris les jours fériés, elles regroupent dans une même salle jusqu'à 150 ou 200 enfants, voire plus ; elles constituent alors, pour les enfants des milieux populaires, pratiquement le seul lieu d'instruction et d'éducation, les écoles communales, instituées en 1816, étant alors payantes. La journée est une succession rapide d'exercices assez courts (dix à quinze minutes), en grand groupe (« aux gradins », méthode simultanée) ou par petits groupes (« aux cercles », méthode mutuelle), rythmés par le claquoir, le sifflet ou la sonnette ; elle commence par un examen de propreté.

Au cours du deuxième quart du dix-neuvième siècle, les salles d'asile passent de la tutelle des Hospices à celle du Ministère de l'Instruction publique, d'une gestion privée à celle des municipalités, au fur et à mesure que leur nombre croît. La formation des personnels se met progressivement en place (action décisive de Marie PAPE-CARPANTIER, ancienne surveillante puis directrice de salles d'asile). La dénomination « écoles maternelles » remplace celle de « salles d'asile ».

Un changement majeur intervient avec les lois Ferry (1881-1887), et l'action de Pauline KERGOMARD, première Inspectrice Générale des Ecoles Maternelles : tout en réaffirmant la



gratuité et l'admission des enfants des deux sexes dès l'âge de deux ans, ces écoles sont désormais explicitement des établissements d'éducation, et leurs personnels recrutés dans les mêmes conditions que les institutrices des écoles primaires élémentaires. Alors que l'instruction élémentaire devient obligatoire de 7 à 13 ans et peut être reçue dans chaque commune dans les écoles primaires élémentaires, gratuites et laïques, l'école maternelle demeure facultative. Les enfants y sont répartis en deux sections : les « petits » de deux à quatre ans, les « grands » de cinq et six ans. L'effectif par section ne doit pas dépasser cinquante élèves. Les textes réglementaires qui régissent les écoles maternelles indiquent qu'elles ont pour but d'assurer le passage de la famille à l'école, d'initier au travail et à la régularité de cette école et de former des enfants bien préparés à s'instruire. L'enseignement doit être basé sur le jeu, « en utilisant les procédés d'éducation d'une mère intelligente et dévouée » (Pauline KERGMARD). Ces écoles, à la charge des communes, sont des maisons aérées, comportant des meubles mobiles, adaptés à la taille des enfants (vingt ans avant les préconisations en ce sens de Maria MONTESSORI), où les jouets font partie du matériel obligatoire. Toutefois, si les institutrices de maternelle sont, comme les autres enseignants d'écoles primaires élémentaires, formées à l'Ecole Normale, ce n'est qu'en 1921 que leur rémunération et leur durée de service (donc leurs congés) sont alignés sur ceux des classes élémentaires, et il faut attendre 1977 pour que les hommes puissent y enseigner.

Initialement, elle recevait essentiellement les enfants des classes sociales populaires et moyennes, alors que les parents les plus aisés assuraient l'instruction dans le cadre familial au moins pendant les premières années. Depuis plusieurs décennies, la très grande majorité des enfants de trois ans passent par une classe maternelle, et la quasi-totalité de ceux de cinq ans y sont scolarisés, ce qui prouve que les classes aisées ont fait le choix d'y inscrire leur enfants, dans les établissements publics ou dans des écoles privées, l'instruction donnée dans les familles, qui reste légale, étant aujourd'hui marginale.

A partir des années 1980, la demande de scolarisation dès deux ans (en fait, le plus souvent, plutôt à partir de deux ans et demi) s'est manifestée de plus en plus nettement, et excède très largement l'offre, surtout en zone rurale et dans les grandes villes. Elle émane fortement des milieux favorisés. On peut voir à cela plusieurs raisons : les écoles maternelles jouissent d'une excellente réputation, elles existent sur l'ensemble du territoire et généralement sont disponibles à proximité du domicile ; elles assurent une continuité éducative et pédagogique avec l'école élémentaire ; enfin, les femmes les plus diplômées sont aussi celles qui ont une activité professionnelle qu'elles ne souhaitent généralement pas abandonner, d'autant plus que le congé parental, faiblement indemnisé, entraîne un différentiel financier important. Le taux de scolarisation des « deux ans » varie, selon les départements, de moins de 15 % à plus de 90 %, avec des efforts particuliers en zone rurale ainsi que dans les Zones d'Education Prioritaire (zones géographiques où vivent en proportion importante des familles de milieu social défavorisé). L'entretien d'une école maternelle est moins coûteux pour une municipalité que celui d'une crèche ; dans des communes de petite taille, l'accueil des enfants à partir de deux ans peut constituer une variable d'ajustement pour conserver l'ouverture de l'école. Soulignons qu'en France, il n'y a pas d'obligation, ni pour l'Etat, ni pour les municipalités, de scolariser tous les enfants de deux ans dont les familles le demandent : ainsi, les moins de trois ans ne sont pas systématiquement comptabilisés dans les prévisions d'effectifs.

Lorsqu'une école comporte plusieurs classes maternelles, on peut observer diverses organisations :

- sections mixtes de tout-petits et plus âgés (deux ans et quatre ans, ou deux ans et cinq ans)
- sections regroupant les plus jeunes (deux ans et trois ans)
- sections consacrées aux seuls tout-petits (moins de trois ans et demi).



Depuis plus de dix ans, de nombreuses études ont été menées, avec des objectifs et des méthodologies différentes, pour évaluer l'impact de la scolarisation à deux ans : elles concluent, de manière convergente, sur les effets positifs, pour les enfants issus de milieu social défavorisé, en particulier quant :

- au développement cognitif et langagier à moyen terme
- à l'attachement de manière plus sécurisée à l'adulte référent.

La demande en formation des enseignants et les dispositifs institutionnels correspondants

Nous avons constaté, depuis une douzaine d'années, une demande évidente, tant en formation initiale qu'avec des enseignants ayant une plus longue expérience professionnelle, sur la possibilité et la pertinence d'entreprendre, dès la Section des Tout-Petits, un apprentissage des mathématiques, en partie par la perplexité des maîtres sur les capacités d'enfants de cet âge par rapport à des concepts de cette nature, et également sous la pression de l'encadrement quant au développement du langage.

Cette demande s'est exprimée initialement dans un cadre associatif, l'Association Générale des Institutrices des Ecoles Maternelles, où des enseignants désireux d'améliorer leurs compétences professionnelles se retrouvent pour organiser hors institution leur formation continue. Lors d'un groupe de travail sur les mathématiques en maternelle, des institutrices qui accueillaient dans leur classe de très jeunes enfants nous ont demandé de les aider à cerner ce qui pouvait être proposé à un aussi jeune public. Nous avons retrouvé ultérieurement l'expression de besoins similaires de la part des stagiaires en formation initiale, au cours des modules de mathématiques, et plus particulièrement à l'approche de stages en responsabilité. Plus récemment, c'est à la demande même de l'institution que nous sommes intervenue sur des stages de formation continue organisés spécifiquement pour des enseignants accueillant de manière massive voire exclusive des enfants de moins de trois ans : les cadres éducatifs avaient constaté des pratiques souvent totalement inadaptées à des élèves de cet âge, et souhaitaient faire évoluer les pratiques pédagogiques, sans pour autant être en mesure de prescrire des activités adaptées.

Très peu semble avoir été publié en France concernant l'éducation mathématique d'un public de cet âge. Il nous a donc fallu chercher à la fois :

- des repères théoriques, et pour cela nous nous sommes appuyée sur un certain nombre de travaux de psychologie soit de portée générale, soit relatifs à la construction des repères spatiaux par le jeune enfant, ainsi que sur une relecture de certains des ouvrages de Maria Montessori
- des supports d'apprentissage, pour lesquels nous avons eu la chance de pouvoir exploiter les ressources que nous avons glanées de manière empirique pour nos propres enfants, et dont nous avons pu apprécier l'intérêt dans le cadre de l'éducation familiale.

C'est dans une très grande mesure grâce à nos stagiaires en formation initiale que nous avons pu confirmer et affiner nos premières hypothèses. En effet, les visites que nous devions assurer pour valider leur expérience en situation nous permettaient d'observer la mise en œuvre de ces activités et leur appropriation par les élèves.

Les échanges dans l'atelier

A part la France, la République Tchèque semble le seul pays à scolariser des enfants de moins de trois ans. Certains pays européens n'offrent qu'une année avant l'entrée en école élémentaire.



Un montage de diapositives permettait de présenter certains des matériels utilisés : « boîte mystère », blocs de constructions et solides didactiques, boîte passe-formes, plaques faces. Les participants étaient invités à expliciter les exploitations possibles en vue d'un enseignement de mathématiques, soit qu'ils aient déjà connaissance de ces supports soient qu'ils en imaginent l'utilisation.

La « boîte mystère » (également appelée « boîte à mimines » ou « boîte à toucher ») est une boîte en matériau opaque dans laquelle sont ménagés deux orifices par lesquels les enfants passent leurs mains pour explorer de manière tactile les objets qui y sont placés, sans pouvoir utiliser la vue. Ce dispositif a été apprécié pour sa souplesse d'utilisation : des objets extrêmement différents peuvent y être placés, par exemple des objets usuels pour susciter l'appariement de formes (ces deux objets sont les mêmes, même si l'élève n'est pas en mesure de nommer ces objets) ou pour entraîner à la reconnaissance tactile (cet objet est un ...), des solides géométriques pour une étude spécifique, ou également des plaques comportant des collections de pastilles tactiles à dénombrer, voire des chiffres rugueux. Le dispositif peut également susciter un enrichissement du vocabulaire relatif aux perceptions tactiles, puis aux perceptions des formes usuelles (« pointu », « arrondi », « droit », « courbe », ...). La face opposée à celle comportant les deux orifices pour passer les mains, comportait, sur notre « boîte à mimines », une fenêtre permettant de voir les gestes de l'élève au travail : ce modèle est particulièrement intéressant, comme l'ont remarqué certains participants, pour observer les procédures mises en œuvre par les enfants ; en revanche, les enseignants ont rarement la disponibilité nécessaire pour cette observation. De plus, il se produit parfois des commentaires de camarades qui peuvent déconcerter celui qui agit (cas d'appariement de solides de même forme mais pas de même couleur, où la couleur prend le pas sur la forme pour ceux qui « voient »).

Les blocs de construction et les solides géométriques peuvent être utilisés pour des activités de reconnaissance (appariement, tri ou classement), de reproduction (assemblages).

Les boîtes passe-formes et les plaques faces engagent vers la liaison espace-plan, en permettant un début d'observation analytique des objets.

Les exploitations conduites dans des classes du Val d'Oise

De manière empirique, nous avons mis en évidence l'intérêt de trois types d'activité : des activités motrices globales qui se situent dans le méso-espace et mettent en jeu le corps tout entier de l'élève ; des activités de motricité restreinte, qui portent sur le micro-espace, et s'appuient sur des supports de manipulation que nous répartissons grâce à une analyse fonctionnelle en deux catégories, matériels ou jeux ; des activités de représentation mentale, où il s'agit à cet âge essentiellement de coordonner des actions qui se situent alternativement dans deux endroits éloignés de la salle de classe. Différents temps dans l'organisation de la classe permettent des mises en œuvre différentes selon que l'activité est dirigée par l'enseignant pendant un temps assez court de transition entre deux activités (activités de regroupement), ou qu'elle a une finalité externe (activités fonctionnelles ou de vie pratique), ou encore qu'elle revient quotidiennement de manière rituelle, ou enfin qu'elle constitue un temps d'exercice intellectuel au travers d'une tâche kinesthésique. Ces différentes modalités ont été conçues pour répondre à des impératifs institutionnels ou à des contraintes d'organisation de la classe formulées par les enseignants.

Elles peuvent être appliquées à des champs divers des mathématiques :

- logique, au travers d'activités d'appariements puis de tri, de sériation ou de réalisation de suites ;
- spatialisation et géométrie, portant principalement sur l'espace tri-dimensionnel et les solides usuels ;



-approche du nombre, limitée à des activités de comparaisons de collections et à un premier entraînement à la mémorisation de la comptine numérique, voire à la reconnaissance de petites quantités

-élaboration rudimentaire de quelques grandeurs, surtout la longueur, la masse et le temps.

Un tel travail a pu être proposé à de si jeunes enfants grâce au système scolaire français et au fait que les enseignants des écoles maternelles ne sont pas formés spécialement pour cette tranche d'âge mais ont vocation à enseigner à tous les niveaux de l'enseignement pré-élémentaire et élémentaire. Ils sont sensibilisés à la continuité des apprentissages et sont incités à concevoir les activités éducatives dans une perspective à long terme, les concepts abordés avec les plus jeunes étant repris, d'une manière soit complémentaire soit plus approfondie au cours des années suivantes. La politique de l'enseignement par cycles, mise en place depuis une quinzaine d'années, pariant sur l'intérêt d'organiser l'enseignement dans la durée, a montré l'utilité de laisser aux élèves un temps adapté aux rythmes individuels pour s'approprier les apprentissages les plus importants.

Les résultats actuels

Nous avons aujourd'hui dépassé le stade de la simple démonstration de faisabilité, même si le recul d'un suivi sur la durée et les moyens d'une évaluation de l'impact à moyen voire long terme font totalement défaut.

L'attrait de ces activités pour des enfants de cet âge, la possibilité qu'elles offrent de canaliser leur attention pendant une durée significative, les supports qu'elles constituent pour des activités de langage sont reconnus par tous les maîtres qui les ont entreprises. Par ailleurs, elles s'avèrent pertinentes pour une large partie de la gamme d'efficience intellectuelle des enfants, et peuvent être utilisées, pour la plupart d'entre elles, comme moyens d'évaluation tout autant que comme outils d'apprentissage.

Les apports les plus remarquables sont probablement ceux concernant les capacités de discrimination de solides usuels, qui ont surpris tous les enseignants qui ont abordé ce champ (d'autant plus dubitatifs qu'eux-mêmes se sentent très peu assurés dans ce domaine) : le taux élevé de réussite pour l'activité d'appariements à distance dans une collection d'une douzaine de solides témoigne de l'élaboration par les élèves d'une représentation mentale déjà fine des solides utilisés.

Un important travail d'élucidation des conditions qui assurent l'apprentissage, en particulier le rôle du langage, reste à effectuer.

Une retombée secondaire mais néanmoins intéressante est l'adaptation à un public plus âgé d'activités de ce type, dont les conséquences bénéfiques gagneraient à être évaluées d'une manière systématique.

Bibliographie :

Ministère de la Jeunesse, de l'Education nationale et de la Recherche, Direction de l'enseignement scolaire : Pour une scolarisation réussie des tout-petits ; C.N.D.P., juillet 2003

BARTH B.-M.: L'apprentissage de l'abstraction, Retz, 1987

BERDONNEAU C. : Mathématiques actives avec les tout-petits ; Hachette, 2005

BERDONNEAU C., CERQUETTI-ABERKANE F. : Developing conceptual representation about geometry with young (or very young) children; C.I.E.A.E.M. 55 Proceedings

BIDEAUD J.: Logique et bricolage chez l'enfant ; Presses Universitaires de Lille, 1988

CALCE-BARRE E. : La géométrie dans l'espace en Petite Section de Maternelle, est-ce possible ?; mémoire professionnel de Professeur des Ecoles, I.U.F.M. de Versailles, centre de Cergy, 2000

CHALON-BLANC A. : Introduction à Jean Piaget ; L'Harmattan, 1997



CIEAEM 57 – Italie – Italy
Piazza Armerina,
July 23-29, 2005

Ateliers – Workshop

-
- DEHAENE S. : La bosse des maths ; Odile Jacob, 1997 (2003)
FAYOL M.: Des idées aux mots, la production du langage ; *in* Sciences Humaines, Hors-Série n° 35, décembre 2001, janvier-février 2002
FLORIN A. : Le mode de garde à deux ans, qu'en dit la recherche ?; Rapport de synthèse pour le P.I.R.E.F., Université de Nantes, juin 2004
PARSZYK B., Représentation plane et géométrie dans l'espace au lycée ; Thèse Paris 7, 1989
PECHEUX M.-G. : le développement des rapports de l'enfant à l'espace ; Nathan, 1990
POULIOT L. : Les comptines et jeux de doigts comme contribution à la construction du nombre ; mémoire professionnel de Professeur des Ecoles, I.U.F.M. de Versailles, centre de Cergy, 2000
WEIL-BARAIS A. et al.: L'homme cognitif ; Paris, Presses Universitaires de France, 1993, 1999