

" Les mathématiques du début de la scolarité sont-elles simples à enseigner ?"

Joël Briand

Maître de conférences en mathématiques.
Nouvelle Université Bordeaux.

Préambule

Le but de cette contribution est de lister l'ensemble des questions qui se posent lorsque l'on décide d'aborder l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle et de proposer des pistes. Pour mener à bien, autant que faire se peut, cette tâche, j'ai décidé de m'appuyer sur les seuls domaines du pré-numérique et du numérique¹. Les autres domaines habituellement dévolus aux mathématiques (espace, temps, etc.) ne seront donc pas étudiés ici en tant que tels, même s'ils sont abordés dans l'étude.

Des mathématiques à l'école maternelle ? Pourquoi faire ?

Qu'est-ce qu'enseigner aujourd'hui les mathématiques à l'école maternelle ? De quelles mathématiques s'agit-il ? S'agit-il de mathématiques ? Les premières notions de mathématiques sont-elles si naturelles que cela ? Les programmes de l'école maternelle ayant fait disparaître toute référence, ou presque, aux disciplines, il est tentant de faire « découvrir le monde » aux élèves par une simple imprégnation culturelle. Mais prenons l'exemple des premiers nombres : une imprégnation en permet-elle la construction ? Les nombres sont tellement culturellement connus qu'il semble que leur construction paraisse aller de soi et que leur enseignement puisse se réduire à leur présentation en vue d'une familiarisation, d'une imprégnation. C'est ignorer que leur construction se fonde sur une genèse, celle des grandeurs depuis la toute petite enfance, puis passe par une appropriation progressive d'ensemble de signes, de règles, de modes de raisonnement, à un âge où la conservation des quantités n'est pas encore stabilisée². Cela suppose donc, pour le professeur, d'acquérir une posture permettant de mettre en avant, non pas l'élève ou le savoir, mais « la situation comme système d'interactions de l'élève avec un milieu censé lui permettre de faire évoluer ses connaissances »³. Il s'agit pour ce professeur de proposer des situations où les premiers nombres et leur désignation constitueront la solution optimale au problème posé aux élèves. On parle alors de situation d'apprentissage par adaptation. Dans ces situations, dès que possible, les écrits sont présents et font partie de l'activité elle-même. En effet, la pratique des mathématiques est liée à la construction d'un langage ayant sa propre consistance⁴, qui permet, le cas échéant, d'aider à contrôler une situation (contre-rôle : c'est-à-dire élaborer un ensemble de signes qui assure la tenue, en double, de la situation). Une entrée dans l'écrit est donc partie intégrante de l'activité mathématique et ceci dès la maternelle.

¹ Briand J. (1999). « Contribution à la réorganisation des savoirs pré-numériques et numériques. ». Recherches en didactique des mathématiques, vol. 19, n° 1, p. 41-76.

² Piaget J. & Szmeinska A. (1941- et éd.67) "La genèse du nombre chez l'enfant". Neufchâtel. Paris. Delachaux et Niestlé.

³ Brousseau G. (1997). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

⁴ Rebière M. (2012) Cours 4 de la 16^e école d'été de didactique des mathématiques : « S'intéresser au langage dans l'enseignement des mathématiques, pour quoi faire ? »

Partant de là, il faut remettre en cause l'idée souvent répandue que les mathématiques se construisent par simple manipulation d'objets (nous reviendrons sur ce point) avec lesquels les élèves exécutent des tâches correspondant à un savoir pas toujours identifié, et qui la plupart du temps n'en permettent pas la construction. Cela signifie qu'il faut repenser la place et le rôle du matériel dans l'activité cognitive de l'élève : créer des dispositifs où l'élève va anticiper les effets de son action sur un environnement matériel, et apprendre, à la vue de résultats différents de ceux attendus, à modifier ses actions, et cela dans un climat de confiance et de bienveillance, afin qu'il ose faire plusieurs tentatives, des essais répétés, mêmes infructueux. Le but est l'acquisition de savoirs bien explicités. En cela, on peut donc parler de « mathématiques » à l'école maternelle.

La construction des premiers nombres à l'école maternelle

Le comptage-numérotage et le dénombrement

Très tôt, les enfants connaissent la comptine numérique (nous y reviendrons). Est-ce à dire qu'ils « savent compter » et qu'est-ce que « savoir compter » ? Nous définirons ce « savoir compter » comme la solution à un problème posé dans une situation fondamentale des premiers nombres : un enfant a une bonne connaissance des premiers nombres lorsqu'il peut réussir la tâche qui consiste à aller chercher en un seul déplacement ce qu'il faut (par exemple) de garages (un garage étant matérialisé par un petit rectangle de carton⁵) pour une collection de voitures qu'il a devant les yeux. Les garages ne sont bien sûr pas visibles directement. En posant chaque voiture sur la collection de garages ramenée, les élèves constatent par eux-mêmes s'ils ont réussi ou échoué.



Pour réussir, les élèves doivent donc mémoriser une information : la quantité. Pour de petites collections, la perception globale suffit. Au-delà il faut disposer d'autres outils : l'utilisation des doigts, une comptine si elle est opérationnelle⁶, un écrit pour mémoriser, etc. Or en 1989 une étude conduite à l'Université Bordeaux⁷ auprès d'enfants à l'entrée au cours préparatoire montrait qu'il n'y avait pas de véritable corrélation entre connaître la comptine des nombres et réussir cette tâche. De plus, on constatait un décalage important entre connaître la comptine jusqu'à à peu près 30 (certains jusqu'à 60) et réussir à cette épreuve : tout au plus 13 ou 14 voitures. La même étude conduite en 2012 a montré que les élèves comptaient maintenant

⁵ La contextualisation obligée de la situation au sein d'un projet de classe peut laisser penser que cela aide les élèves à mieux accepter et comprendre ce qui est attendu. Le risque réside dans la confusion des enjeux : si le passage d'une activité à l'autre n'est pas clarifié, on voit par exemple des élèves confondre une activité de compréhension ou de prolongement d'une histoire avec une situation de construction des premiers nombres. Par exemple, en voulant prendre appui sur l'album « boucles d'or » et en y greffant une situation numérique : « Aller chercher en un seul déplacement juste ce qu'il faut de bols pour chaque personnage du conte », les enfants se demandent « dois-je donner un petit bol au petit ours, un grand bol à papa ours (pour reconstruire l'histoire) alors que le professeur attend que les élèves apportent juste ce qu'il faut de bols identiques pour chaque personnage. (pour construire une collection équipotente).

⁶ Cela dépend bien sûr du nombre d'objets en jeu.

⁷ « Quatre étapes pour une évaluation continue en grande section ». IREM Bordeaux 1989.

bien plus loin (souvent jusqu'à 50, voire 70, 100 !..) mais que la réussite à l'épreuve des voitures-garages n'allait toujours pas au-delà de la quinzaine !

Connaître la comptine n'est donc pas suffisant pour savoir dénombrer et contrôler le nombre d'objets d'une collection. Enseigner la comptine par lecture de la frise numérique n'offre aucune garantie sur la connaissance des premiers nombres. Ces mots-nombres connus ne constituent pas un outil pour réussir la tâche de contrôle du nombre d'éléments d'une collection.

Ce constat n'est pas nouveau. Il suffit de relire Claire Meljac dans son ouvrage « décrire, agir compter »⁸. L'auteure s'interrogeait déjà sur ce que signifiait ce comptage-numérotage. Le comptage est bien sûr une procédure de dénombrement possible. C'est celle que nous utilisons journalièrement. Mais son usage, par imitation, par les enfants, sous forme de comptine, ne garantit en rien son opérationnalité.

L'enseignement du comptage-numérotage correspond donc à un modèle spontané d'enseignement et continue hélas, à être encouragé par l'institution. Son enseignement prématuré peut même constituer un obstacle à la construction du nombre (ignorance du dénombrement). Cela ne signifie pas qu'il faille « décrocher » les bandes numériques dans les classes maternelles ni supprimer les rituels de grande section ! Il s'agit seulement de ne pas confondre environnement culturel et pratiques mathématiques !

Le nombre comme solution à un problème de dénombrement⁹.

Reprenons la situation des voitures-garages. Le rôle du professeur y est déterminant :

- Il pose comme enjeu de ne pas faire plus d'un aller et retour entre la collection de voitures et les garages (c'est là que certains enfants « diront » le nombre, que d'autres mimeront avec les doigts, etc.).
- Il pense sa consigne et ne s'en écarte pas : « *va chercher en un seul voyage juste ce qu'il faut de garages pour tes voitures* » et non pas « *va chercher le nombre de garages qu'il faut pour les voitures* ». ¹⁰
- Il prévoit plusieurs confrontations à ce jeu afin que cette situation permette aux élèves de progresser.

Mais cette situation peut ne pas être une situation d'apprentissage pour les élèves qui ne sont pas en mesure de construire une mémorisation, sous une forme ou une autre, de la quantité. Le milieu créé a permis de comprendre le jeu, de voir si l'on commettait une erreur ou non mais il n'a pas permis que se développent des stratégies franchement évolutives.

Importance de l'écrit

Pour que la situation provoque des apprentissages, le professeur réorganise le milieu. Il joue sur la taille des collections, sépare dans le temps deux étapes de l'activité : l'étape de mise en mémoire et l'étape de collecte des garages. Pour cela, il propose de mémoriser l'information à l'aide d'une trace écrite sans donner d'indication sur la nature de la trace écrite. Le passage à un travail sur l'écrit joue ici un rôle fondamental. Les enfants hésitent puis progressivement

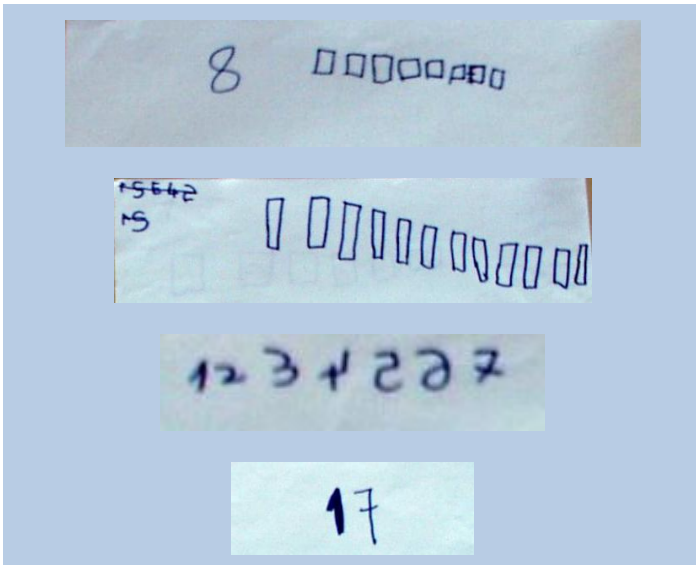
⁸ Meljac C. (1979) « *Décrire, agir, compter : l'enfant et le dénombrement spontané* ». PUF.

⁹ Nous retenons deux acceptations du terme "dénombrement" : le dénombrement au sens strict : dénombrer une collection c'est considérer le dernier terme de la liste ordonnée des nombres produite dans le comptage comme une caractéristique de la collection. Le dénombrement au sens large : dénombrer une collection c'est pouvoir construire une collection équipotente à une collection donnée sans présence de cette collection. C'est cette seconde définition que nous utilisons.

¹⁰ A l'école maternelle, les savoirs sont tellement connus qu'il est difficile, pour les professeurs, de donner une consigne sans donner la solution...

proposent différentes stratégies (dessiner les garages souhaités, faire des tentatives d'écritures de nombres, etc.). Ils trouvent petit à petit des moyens écrits de garder en mémoire cette information numérique. Un indice de bon fonctionnement de cette nouvelle situation consiste à voir les élèves aller d'eux-mêmes, lors de la seconde étape, rechercher leur écrit afin de se procurer les garages.

Voici un exemple de production écrite issue de ce type de situation :



Le professeur a donc modifié le scénario d'origine. C'est dans ces premières productions d'écrits que le concept de nombre va prendre consistance. L'élève prend progressivement conscience que la conservation de l'information passe par l'élaboration d'un code d'abord personnel, puis, plus tard commun.

En d'autres termes, un concept naît (le nombre, ou plutôt les premiers nombres) ; on sait qu'il est d'abord fragile (non conservation des quantités à cet âge), mais il se consolide dans un système sémiotique comme solution à certains problèmes posés. Dès lors, une écriture (primitive) va être objet de découvertes, de progrès par confrontation des écrits. L'entrée dans l'écrit trouve là une utilité avérée parce que le sens commande les travaux d'écriture. Le travail réflexif sur ces écritures va développer la construction des premiers nombres. Plus tard, l'écriture (ultérieure ou/et contemporaine de l'activité) définitive du nombre constituera un code commun auquel on adhérera, pour des raisons sociales, selon des processus qui ont été largement étudiés.

On comprend alors que cette situation des « voitures-garages » contient en elle-même une véritable progression orchestrée par le professeur et ne se limite pas à une ou deux séances !

Le nombre comme solution à un problème de positionnement

Une autre famille de situations relative aux premiers nombres mérite d'être étudiée. La situation fondamentale est la suivante : chaque enfant dispose d'une piste dessinée sur une feuille de papier A3. Le professeur distribue à chacun une collection de jetons. L'élève doit marquer d'une croix la case où il pense poser son dernier cube lorsqu'il aura placé tous ses cubes sur la piste (un cube par case) depuis le départ. Pour vérifier s'il a bien placé sa croix, il dispose alors les cubes. C'est le travail d'anticipation de la position du dernier cube qui est visé. La manipulation effective des jetons servira lors de la vérification.



Analysons précisément cette situation. Les jetons sont distribués en vrac. Une première activité consiste à aligner les jetons sur la piste. Simple manipulation qui permet de comprendre la règle du jeu.

Pour l'activité proprement dite, comment l'élève fera-t-il la correspondance entre cette collection et la piste (sans placer les jetons sur celle-ci) pour prévoir la case d'arrivée ? Va-t-il aligner les cubes distribués en vrac ? Les compter ? Autant d'observations possibles que le professeur pourra conduire et qui l'informeront sur les connaissances que l'élève met en jeu.

Dès que le nombre de cases dépasse la perception globale, le comptage constitue la solution optimale à la condition que la suite des mots-nombres soit stable et synchrone avec le pointage des jetons.

L'écrit peut être sollicité. Pour cela il faudra alors modifier la situation : par exemple disposer les pistes qui ne sont pas là où sont les jetons, donner une information écrite à un autre élève afin qu'il coche la bonne case....

Question de formation

Le type de démarche que nous venons de décrire, de façon parcellaire, permet une construction progressive du concept de nombre.

Plus généralement, de tels « chantiers » qui vont durer plusieurs semaines à l'école maternelle sont souvent transformés en des situations se déroulant sur un ou deux jours... Faire évoluer la situation en fonction des réussites ou des échecs des élèves, s'attendre à des progrès dans l'activité qui suivra grâce aux phases de vérification de l'activité précédente, accepter que des élèves soient passionnés par une activité qui se répète, tout cela suppose de se donner un peu de temps. On comprend bien qu'au-delà de la construction de telles situations, c'est tout le rapport du professeur à son métier qui est en cause. Or plus les savoirs sont « simples » plus la tentation est forte de considérer qu'il suffit de dire le savoir pour que celui-ci soit acquis.

Réorganiser l'enseignement des savoirs pré-numériques

Nous avons montré en quoi la construction d'un milieu d'apprentissage des premiers nombres nous semblait être la tâche essentielle du professeur. Intéressons-nous maintenant aux difficultés que peuvent rencontrer des enfants dans une tâche de dénombrement.

Pour dénombrer convenablement une collection d'objets (déplaçables ou non), l'enfant doit pouvoir « passer en revue » chacun des éléments de la collection sans en oublier, sans en considérer un plusieurs fois. On notera que cette activité est plutôt de nature spatiale. C'est ce que nous appelons une tâche « d'inventaire ». Pour cela, il doit mettre en œuvre une

connaissance que nous appelons « énumération^{11 12} » qui est nécessaire au comptage mais qui ne s'identifie pas à celui-ci. Or, des difficultés dans le comptage en cours préparatoire sont imputables à des difficultés à réaliser la tâche d'inventaire.

L'école maternelle est le lieu opportun pour proposer aux élèves des situations nécessitant les pratiques énumératives. Les exemples de situations possibles sont nombreux. Citons par exemple celle qui peut être réalisée en salle de jeu. Des pots sont disposés pêle-mêle et retournés dans la salle. Le jeu consiste à placer un caillou sous chaque pot, sans oublier un pot, sans retourner deux fois le même pot. Cette situation organisée dans l'espace de la salle de jeu prépare à de futures activités de marquage pour le comptage : en effet, pour être efficace dans le comptage du nombre d'éléments d'une collection, un enfant a tout intérêt à marquer au fur et à mesure les éléments déjà comptés. Il y a là tout un domaine d'activités pré-numériques propre à l'école maternelle.

Une des tâches de l'école maternelle peut donc être de préparer les élèves à tout ce qui peut constituer les ingrédients nécessaires à une bonne maîtrise, pour cet âge, des premiers nombres¹³.

Des situations d'apprentissage par adaptation dès la petite section

Prenons maintenant un exemple en petite section : Une activité de « tri » consiste à demander à des élèves de petite section, de trier trois catégories de graines posées en vrac en les mettant dans des boîtes. Pour cela, trois boîtes identiques sans couvercle sont à leur disposition afin qu'ils puissent mettre une catégorie de graines par boîte. En général, les élèves réussissent assez vite. Le matériel aide à mener à bien la tâche demandée, mais qu'est-ce que l'élève apprend ? L'école n'est pas là pour produire des trieurs de graines. Ce type de jeu, si fréquent en maternelle, apporte peu du point de vue de l'activité mathématique, si ce n'est des savoir-faire dans des domaines extérieurs aux mathématiques.



Fermons maintenant les boîtes (boîtes tirelires, c'est-à-dire dans lesquelles on peut glisser une graine sans voir les graines déjà mises). L'élève doit alors « inventer » une stratégie qui permette de prendre les bonnes décisions aux moments sensibles : la stratégie décrite tout à l'heure, où l'élève prend les graines et les boîtes au hasard et corrige « à la vue » n'est plus possible : comment savoir si la graine est semblable à celles qui sont déjà dans la boîte ? Comment prendre une autre boîte ? Avec les boîtes fermées, toutes identiques, le matériel joue alors un tout autre rôle. Les rétroactions qu'il induit permettent d'inventer les stratégies

¹¹ BRIAND J., LACAVE-LUCIANI M.-J., HARVOUET M. (2000). « Enseigner l'énumération en moyenne section ». Grand N. Spécial maternelle : approche du nombre. Tome 1, p. 123-138.

¹² MARGOLINAS, C., WOZNIAK F., CANIVENC B. et al. (2007). « Les mathématiques à l'école ? Plus complexe qu'il n'y paraît. Le cas de l'énumération de la maternelle... au lycée ». Bulletin de l'APMEP, n° 471, p. 483-496.

¹³ Maîtrise plutôt que concept : pour pouvoir parler de « concept de nombre », il est nécessaire de préciser de quel point de vue l'on se place : celui de l'enfant ou de l'adulte ?

adéquates et de mobiliser les savoirs visés par le professeur. Et l'enjeu est de taille : on ouvrira, après, pour voir si on avait bien prévu !

En conclusion, le premier jeu, avec les boîtes ouvertes permet de comprendre la règle d'un jeu qui se jouera plus tard, quand les boîtes seront fermées. Le jeu qui permet l'acquisition du savoir mathématique visé se joue boîtes fermées¹⁴. Cet exemple montre que la présence d'un matériel ne doit pas se confondre avec l'idée de « manipuler ». C'est parce que les boîtes sont fermées que le contrôle de l'action peut s'exercer par un travail cognitif d'énumération.

Dans cette situation il existe un espace-temps entre le moment où l'élève agit à partir d'hypothèses et de stratégies, et celui où il constate les effets de son action. Son action est réglée par de l'anticipation. Viendra ensuite le moment de constater si l'anticipation était correcte ou non et de recommencer le cas échéant. Ce système d'interactions va permettre aux élèves de petite section de faire évoluer leur connaissance du tri.

Ce type de situations se rapproche de situations de jeux à règles :

- La motivation ne doit pas être recherchée ailleurs que dans le plaisir de réussir à un jeu. Il n'est pas nécessaire de vouloir créer un environnement matériel moins formel.
- Le jeu en lui-même constitue donc un enjeu suffisant, et ne nécessite pas un ancrage fonctionnel : comme on joue aux petits chevaux en plastique sur des parcours improbables, on trie des graines avec des boîtes fermées, pour jouer.
- A la différence d'un jeu traditionnel, cette situation vise expressément l'acquisition de savoirs utiles pour la suite de la scolarité.
- Un accompagnement prématuré de l'élève par questionnement lors de la phase d'action est inutile voire contre-productif. Par contre, l'accompagnement bienveillant lors de l'ouverture des boîtes et le constat d'une erreur éventuelle à ce moment-là engagera l'élève dans un nouvel essai avec le projet (partagé avec le professeur) de réussir.

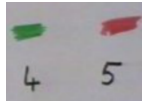
Jusqu'où aller en maternelle à propos du nombre ?

La tendance actuelle à élémentariser l'école maternelle pousse les professeurs à faire travailler les élèves trop tôt sur de grands nombres, voire sur la numération. Or la numération suppose un travail très élaboré sur le signe : comprendre que 18 est synonyme de $10+8$, ne pas se contenter de réciter cette égalité, mais s'en servir dans une action sont des savoirs et des comportements difficiles à acquérir. On sait que ce travail prend du temps au cours préparatoire. Vouloir engager les enfants dans un tel travail en grande section révèle une ignorance des questions d'ordre sémiotique qui se posent alors.

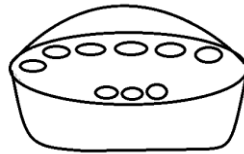
Pour autant, qu'est-ce qui peut être utile à travailler en amont, dans ce domaine, à l'école maternelle ? Comment enrichir les connaissances que les élèves ont des premiers nombres et proposer une situation qui prépare l'étude de l'addition, qui ne sera abordée de manière formelle, qu'au CP ?

¹⁴ Voir l'activité dite « tri de graines » dans Briand-Salin-Loubet 2004. « Mathématiques en maternelle » CDROM. Hatier qui s'appuie en grande partie sur les travaux conduits à l'école pour l'observation Jules Michelet de Talence et destiné aux équipes d'enseignants à l'école maternelle.

Sur une table sont posés des "paniers", sur lesquels sont dessinés des œufs, en nombre variable suivant les paniers. L'élève reçoit une consigne de coloriage sous forme d'un message comme celui-ci : (une tache verte au-dessus du 4 ; une tache rouge au-dessus du 5).



Il doit se procurer "le bon panier", c'est à dire un panier ayant juste ce qu'il faut d'œufs pour qu'il puisse les colorier en suivant la consigne. Quand il pense l'avoir trouvé, il colorie les œufs : il a réussi s'il a bien suivi la consigne et s'il ne reste pas d'œufs non coloriés. Mais pour colorier selon notre exemple (4 œufs en vert et 5 œufs en rouge), l'élève aura dû choisir le seul bon panier possible et qui est dessiné comme ceci :



Le but est que l'information 4 ; 5 puisse être utilisée face à une organisation spatiale 6 ; 3 pour le choix du panier. Ce type d'activité permet de s'initier à une lecture d'un message sur lequel chaque nombre joue un rôle différent (coloriage de couleurs différentes) et à découvrir que la disposition de la collection peut paraître en contradiction avec le message numérique. Ce travail prépare à la lecture d'un mot (5 3) dans lequel chacun des signes a un rôle spécifique, ce qui sera bénéfique pour la construction de la numération et de l'addition au cours préparatoire¹⁵.

Nous voyons là se dessiner une progression sur les trois années de l'école maternelle¹⁶ de l'énumération au dénombrement puis à l'écriture chiffrée.

Se projeter vers de nouveaux programmes, vers les parents

Vers de nouveaux programmes :

Il faut en finir avec le cloisonnement entre les activités à caractère mathématique (listées dans la partie « découverte du monde ») et celles relatives à l'entrée dans l'écrit (listées dans la partie « découvrir l'écrit »). Nous venons de montrer longuement en quoi l'écrit était un constituant essentiel de l'activité mathématique des élèves de maternelle.

- Nous avons vu que le simple comptage-numérotage appris de façon mécanique peut constituer un obstacle au dénombrement. Il est donc nécessaire de ne pas encourager à l'excès l'acquisition « par cœur » de la suite des nombres jusqu'à 20 ou 30 mais plutôt de proposer de véritables situations de dénombrement.

- De nouveaux programmes devraient mieux expliciter ce qu'est le « symbolisme » en mathématiques. L'idée que le symbolisme se résumerait à l'utilisation des signes opératoires + - x = « déjà là » fait obstacle à une réflexion sur la construction de premiers écrits mathématiques des élèves. Or entrer dans l'écrit c'est symboliser.

¹⁵ Voir l'activité dite « le bon panier » dans Briand-Salin-Loubet 2004 op cit

¹⁶ Briand-Salin-Loubet (2004) 2004op cit

- Certains aspects du rôle du professeur doivent être explicités : dans des situations d'action, vouloir faire verbaliser à tout prix, pendant l'action, peut s'ériger en obstacle à la réussite de l'action. Et pourtant, l'enseignant a un rôle essentiel à jouer pour qu'à un moment les élèves soient « instruits » de ce qu'ils viennent d'apprendre. Pour cela, des moments de regroupement afin de faire le point sont profitables. Il est parfois judicieux d'afficher un écrit relatant ce qui a été dit lors de ces regroupements, même si les élèves ne sont pas lecteurs. Ces phases d'institutionnalisation sont délicates à conduire à l'école maternelle car il est d'usage de s'en tenir aux savoirs académiques alors que, par exemple, dans l'activité des garages, l'enseignante et les élèves vont avoir à bien expliciter que lors d'une phase de bilan, « *pour réussir, il faut aller rechercher la feuille sur laquelle on a écrit* ». Cette institutionnalisation de l'usage de l'écrit pour se souvenir est indispensable. Plus tard, lorsque les écrits auront évolué, elle pourra alors faire expliciter que sur cette feuille, « *ce que vous écrivez, c'est le nombre attendu de garages.* » puis faire écrire les nombres selon une graphie définitive.

- Les domaines (*construction des premiers nombres, maîtrise de l'espace, etc.*) ne sont pourtant pas indépendants. Là aussi, de nouveaux programmes devraient faire des propositions.

L'école maternelle et le milieu parental :

Qu'en est-il précisément des représentations sociales des mathématiques pour les parents d'enfants de l'école maternelle ? Souvent, les parents s'impliquent dans le comptage-numérotage : « *mon enfant sait compter jusqu'à 39* » dira tout fier un parent. Cet « enseignement spontané » du comptage-numérotage constitue une pratique sociale courante. Nous avons vu en quoi cette pratique ne garantit en rien l'acquisition du concept de nombre et qu'il appartient à l'école maternelle de prendre ses distances avec cette pratique spontanée et de proposer d'autres approches en vue de la construction des premiers nombres. Ce travail de mise à distance entre les pratiques sociales et les situations d'enseignement est d'autant plus difficile que les savoirs sont simples. L'école maternelle est donc plus exposée que les autres institutions scolaires à cette confusion entre les usages courants de savoirs et leur nécessaire construction.

Autre préoccupation : un récent travail auprès de plusieurs classes de cours préparatoire a montré que peu d'enfants pratiquent des jeux qui engagent une utilisation sociale des nombres. Par exemple, le jeu des petits chevaux qui favorise la lecture d'un dé, le déplacement sur une piste réglé par le nombre de sauts à effectuer, la lecture des six premiers nombres écrits en chiffres, est maintenant un jeu relativement peu pratiqué dans les familles. Or les activités qui vont être développées à l'école maternelle et au cours préparatoire pour les usages du nombre (mémoriser une quantité, mémoriser une position sur un parcours) se fondent souvent sur ces jeux. Les neurosciences pointent d'ailleurs cette familiarisation première comme catalyseur de la construction des premiers nombres¹⁷. On assiste à une modification de la culture à laquelle l'enseignement ne s'est pas préparé. N'ayons donc pas peur de construire des situations à partir de ces « vieux jeux » à l'école maternelle dès la petite section.

En conclusion

Les savoirs mathématiques de l'école maternelle sont des outils familiers aux adultes. Leur remise en perspective en tant que solution à des problèmes attrayants que l'on poserait à des

¹⁷ Dehaene S. (2010). *La bosse des maths : quinze ans après*. Paris : Odile Jacob.

élèves nécessite un peu de recul, et donc une formation professionnelle avérée. Prise en sandwich entre des pratiques sociales qui évoluent (abandon des jeux pourtant utiles pour le futur de l'enfant) et une élémentarisation rampante (enseignement inutilement précoce des plus grands nombres et de la numération), l'école maternelle doit affirmer sa place dans la construction des premières mathématiques.

Nous avons volontairement détaillé des étapes importantes et esquissé une progression qui montre tout ce que l'école maternelle peut prendre en charge dans les domaines du pré-numérique et du numérique afin de bien préparer le cours préparatoire sans le singer. Nous avons vu en quoi l'école maternelle pouvait être le lieu où des enfants apprennent à prendre de la distance entre l'intention de l'action, l'action et le résultat de cette action, à condition qu'une réflexion puisse être conduite sur la place du matériel, la place des déclarations orales, la place des écrits. On a vu aussi en quoi des déficits de formation pouvaient conduire des professeurs à confondre l'enseignement de la règle d'un jeu et le déroulement du jeu lui-même, à donner dans la consigne la solution du problème. Ces déficits sont plus visibles à l'école maternelle parce que les savoirs à enseigner sont tellement « déjà là » pour un adulte qu'il semble qu'il suffise d'une imprégnation. Or des a priori tenaces subsistent : « Pour savoir compter, il n'y a qu'à compter ! ». Les professeurs de l'école maternelle doivent donc être aidés, confortés par des programmes actualisés, dépoussiérés, par des documents d'accompagnement qui les encouragent à mettre en œuvre des situations d'apprentissage qui couvrent bien souvent plusieurs domaines, par des évaluations plus fondées sur des observations fines que sur des écrits décontextualisés et parfois déresponsabilisants. Faute de cela, les savoirs resteront cloisonnés, les évaluations suivront ce cloisonnement et les pratiques ne pourront que se scléroser.