



HAL
open science

Construction du concept de cardinalité à l'école maternelle

Mélanie Fréhaut

► **To cite this version:**

Mélanie Fréhaut. Construction du concept de cardinalité à l'école maternelle. Education. 2011.
dumas-00765306

HAL Id: dumas-00765306

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00765306>

Submitted on 14 Dec 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**MASTER 2 SMEEF
SPÉCIALITÉ « PROFESSORAT DES
ÉCOLES »
ANNÉE 2011/2012
SEMESTRE 4**

INITIATION À LA RECHERCHE

MÉMOIRE

**NOM ET PRÉNOM DE L'ÉTUDIANT : FREHAUT Mélanie
SITE DE FORMATION : Villeneuve d'Ascq
SECTION : 6**

**Intitulé du séminaire de recherche : Mathématiques
Intitulé du sujet de mémoire : Construction du concept de cardinalité à l'école
maternelle
Nom et prénom du directeur de mémoire : DUBOIS Daniel**

Direction

365 bis rue Jules Guesde
BP 50458
59658 Villeneuve d'Ascq cedex
Tel : 03 20 79 86 00
Fax : 03 20 79 86 01
Site web : www.lille.iufm.fr

Institut Universitaire de Formation des Maîtres
École interne de l'Université d'Artois



REMERCIEMENTS

En préambule de ce mémoire, je souhaiterais remercier toutes les personnes ayant contribué à la réalisation de celui-ci.

Je tiens tout d'abord à remercier M. Daniel Dubois, directeur de mémoire, qui m'a soutenue dans la réalisation de ce mémoire en m'accordant temps, écoute et conseils.

Mes remerciements s'adressent également à l'équipe pédagogique du complexe scolaire Anatole France à Raismes et plus particulièrement à son directeur, M. Mathieu Lefebvre, qui m'a accueillie chaleureusement dans son école ainsi qu'à Mme Magali Vandenkoornhuyse qui m'a permis d'observer sa classe durant des activités menées autour de la construction du nombre.

Enfin, je remercie l'ensemble de l'équipe pédagogique de l'école Elsa Triolet à Roubaix qui m'a accueillie et conseillée durant mon stage en responsabilité.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	2
INTRODUCTION.....	4
CADRE CONCEPTUEL	6
<u>I. SPECIFICITE DU NOMBRE</u>	6
1. Qu'est ce qu'un nombre ?.....	6
2. Évolution de l'enseignement du concept du nombre à l'école maternelle.....	8
<u>II. LA CONSTRUCTION DU CONCEPT DE NOMBRE A L'ECOLE MATERNELLE</u>	10
1. Les différentes procédures de quantification.....	10
2. L'apprentissage de la suite numérique verbale.....	14
3. Les procédures d'apprentissage de la notion de cardinal.....	16
CADRE MÉTHODOLOGIQUE	20
<u>I. MOYENNE SECTION</u>	20
1. Première activité : les abaques.....	20
2. Deuxième séance : jeu pions et constellations.....	24
3. Bilan.....	28
<u>II. GRANDE SECTION</u>	28
1. Première activité : jeu des bâchettes.....	29
2. Deuxième activité : jeu du garage.....	31
3. Troisième activité : jeu des visages.....	34
4. Bilan.....	35
CONCLUSION.....	37
BIBLIOGRAPHIE.....	38
ANNEXES.....	39
RÉSUMÉ.....	41
MOTS CLÉS.....	41

INTRODUCTION

La chaîne numérique verbale fait l'objet d'un apprentissage soutenu dès l'école maternelle, voire même auparavant. Ainsi très tôt les parents encouragent son acquisition, notamment à travers l'usage des comptines numériques, lui accordant une place particulière, au même titre que l'apprentissage de la lecture et de l'écriture.

Lors d'un stage de pratique accompagnée en classe de moyenne section de maternelle, j'ai pu constater que malgré la connaissance de la suite des nombres les élèves ne réussissaient pas toujours à dénombrer une collection. En effet lors d'un travail en atelier autonome, les enfants devaient dénombrer une succession de séries d'images et y associer à chaque fois l'écriture chiffrée du nombre correspondant. Suite aux erreurs d'un élève, je lui ai demandé de me montrer comment il s'y prenait pour compter la série de triangles. L'écolier récita parfaitement sa comptine numérique en pointant du doigt, à chaque fois qu'il énonçait un nombre, l'image correspondante mais continua à réciter la suite numérique, alors qu'il n'y avait plus d'images, puis s'arrêta au nombre sept. L'enfant était donc capable de réciter la suite numérique, de synchroniser cette récitation et son pointage mais ne réussissait pas à arrêter au bon moment. Je me suis alors aperçue, que le nombre énoncé par l'enfant n'avait aucune signification arithmétique à ses yeux ; il ne parvenait pas à faire la correspondance entre le dernier mot-nombre énoncé et la quantité.

Suite à cela, j'ai décidé d'engager ma réflexion sur ce thème. L'analyse de l'article de M-P. Chichignoud¹ *Le développement du concept du nombre chez le jeune enfant* m'a permis de comprendre que la connaissance de la suite numérique par l'enfant ne garantit pas que ce dernier sache répondre à la question « *Combien y-a-t-il de... ?* », en d'autres termes savoir calculer ne signifie pas savoir dénombrer. D'après cet auteur, le passage du comptage au dénombrement est une des étapes fondamentales dans le développement du concept de nombre chez l'enfant et nécessite, pour qu'il soit efficace une cardinalisation du résultat, c'est pourquoi elle parle de « *comptage cardinalisé* ».

¹ CHICHIGNOUD M-P., Le développement du concept du nombre chez le jeune enfant, *Grand N*, n°36, 19-30,1985

Tout cela m'a donc menée à la problématique suivante : **En quoi les problèmes rencontrés par les élèves de maternelle lors des activités de dénombrement rendent compte de la difficulté d'accès à la notion de cardinal ?**

Pour tenter de répondre à cette question, je me suis d'abord rendue à deux reprises dans une classe de moyenne section de maternelle afin d'observer des séances menées en Découverte du monde durant lesquelles les élèves travaillaient sur le dénombrement. Durant ces séances, je me suis centrée sur l'observation d'un même groupe d'enfants en atelier semi-dirigé. Dans un second temps, au cours de mon stage en responsabilité en grande section de maternelle j'ai réalisé plusieurs activités accèss également sur le dénombrement et la notion de cardinalité.

Après avoir défini le concept de nombre et m'être intéressée à l'évolution de son enseignement, j'étudierai la manière dont les enfants construisent cette notion. Puis je présenterai et analyserai les différentes séances observées et/ou pratiquées afin de cerner les difficultés rencontrées par les élèves dans l'appréhension du principe de cardinalité.

CADRE CONCEPTUEL

I. SPECIFICITE DU NOMBRE

1. Qu'est ce qu'un nombre ?

D'après le Grand Larousse (1995), un nombre est un « *symbole caractérisant une unité, une collection d'unités ou une fraction d'unité* ». Il « *permet de compter, dénombrer les choses ou les êtres, de classer les objets, de mesurer les grandeurs* ».

Il a été introduit par l'Homme durant le Paléolithique (30 000 ans avant J.C.) comme outil pour modéliser et résoudre des problèmes de quantités posés dans le « *monde réel* ». Le nombre était alors modélisé sous la forme d'entailles numériques sur un support choisi. C'est ainsi que les os et bois d'animaux ont constitué les premières machines à compter, à chaque élément d'une collection était associée une marque. Pour mémoriser les quantités, l'Homme utilisait également son corps et notamment ses doigts. C'est pourquoi la majorité des civilisations finirent par adopter un système de numération en base dix. Les premiers chiffres, et ainsi la première numération écrite, sont apparus vers 3 300 ans avant J.C. à Sumer en Mésopotamie afin de gérer une comptabilité de plus en plus complexe. Ils sont représentés par des symboles particuliers qui diffèrent d'une civilisation à une autre. Les chiffres que nous utilisons aujourd'hui, dits « *chiffres arabes* », ont été inventés en Inde puis empruntés par la civilisation musulmane au IX^{ème} siècle. Un siècle plus tard ils commencent à se diffuser en Espagne alors sous domination musulmane avant de s'imposer progressivement dans le reste de l'Occident.

Aujourd'hui, la manipulation des nombres trouve un emploi presque journalier dans le cours de toute existence : pour dénombrer une quantité, payer ses achats... En cela les connaissances numériques ont une utilité pratique et constituent une des priorités de l'enseignement primaire.

Selon Piaget (1941) cité par F. Boule², la construction de concept de nombre chez l'enfant fait appel à deux aspects :

2 BOULE F., *La construction des nombres*, Paris, Armand Collin, 1985, p.7

- **l'aspect ordinal** du nombre. Le nombre est alors un moyen de distinguer un élément par sa position dans une suite ordonnée d'objets. Cette dernière contient un ensemble N d'objets qui sont unis par la relation « être le successeur de ». L'aspect ordinal permet alors de donner au nombre une fonction de numérotation. Cela permet donc à l'enfant, par exemple, de se situer dans une rangée d'élèves, de mémoriser une position ou de se repérer dans une suite de cases sur un plateau de jeu. Cet aspect permettra également aux élèves de comparer plus facilement des nombres : 15 est plus petit que 17 car il apparaît avant dans la suite ordonnée des nombres ;

- **l'aspect cardinal** du nombre. Plus abstrait, ce dernier permet de dénombrer la quantité d'objets dans une collection grâce à un outil de base qui est la correspondance terme à terme. Le nombre est alors un moyen de représentation des quantités. L'enfant peut donc comparer deux collections, réaliser une collection B contenant autant d'éléments qu'une collection A ou encore compléter une collection B afin que celle-ci ait autant d'éléments qu'une collection A. Piaget (1941) repris par C. Van Nieuwenhoven³ associe l'aspect cardinal à la notion de classe : une collection de x éléments est équivalente à un autre ensemble de x éléments puisqu'ils sont membres d'une même classe, la classe de cardinal x.

En fait, ces deux aspects du nombre coexistent car l'aspect ordinal permet de nommer une collection tandis que l'aspect cardinal permet de donner une propriété de celle-ci.

D'après C. Van Nieuwenhoven³, qui reprend les travaux de C. Sophian, il existe un troisième aspect du nombre : **l'aspect nominal**. Le nombre fonctionne alors comme un nom, il est donné de manière arbitraire à un élément spécifique sans aucune référence à sa position dans un ensemble. C'est le cas par exemple du numéro de téléphone, du numéro de maillot d'un joueur de foot.

Boule⁴ précise que « l'enfant n'accède pas à tous ces usages d'un coup ou de façon linéaire mais plutôt sous la forme d'îlots qui en s'élargissant se raccordent et permettent de nouveaux parcours ». Ils constituent en cela les principales utilisations du nombre en maternelle, d'après les programmes de 2008⁵.

3 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

4 BOULE F., *La construction des nombres*, Paris, Armand Collin, 1985, p.7

5 Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche, *Le Bulletin Officiel*, numéro hors série : horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire, n°3, 19 juin 2008

La distinction entre ces différents aspects et usages du nombre n'est pas toujours aisée pour les élèves d'où l'importance de créer, en tant que professeur, des situations diverses leur permettant d'accéder aux différents sens.

2. Évolution de l'enseignement du concept du nombre à l'école maternelle

L'acquisition des connaissances numériques constitue un parcours long et complexe, et révèle une grande hétérogénéité entre les élèves. C'est pourquoi depuis plus de 60 ans l'enseignement des mathématiques, notamment en maternelle, évolue constamment. Trois périodes dans l'enseignement du concept de nombre⁶ sont distinguées :

- **avant 1970** : l'enseignement des mathématiques à la fin du XIX^{ème} siècle est basé sur l'apprentissage du calcul, et plus précisément des « *quatre opérations sur des nombres à deux chiffres* » selon Brissiaud⁷, pour les enfants de 5 à 6 ans.

La pédagogie de l'époque privilégie la mémorisation et l'automatisation des techniques opératoires en colonnes, par répétition année après année jusqu'au cours moyen de ce même programme, au détriment du sens. Les enfants de grande section étaient donc capables de calculer des sommes sans retenue mais sans pouvoir en interpréter le résultat.

En 1945, si l'on se réfère aux textes et manuels de l'époque, la place accordée à l'enseignement du calcul en maternelle est restreint au calcul mental et petits exercices de calcul écrit où l'utilisation du dessin remplace la technique opératoire en colonnes. En lien avec le calcul, les nombres sont étudiés les uns après les autres en suivant l'ordre de la suite numérique et en privilégiant les décompositions. Le nombre est alors souvent confondu avec la collection, c'est pourquoi les concepts de « *nombre concret* » (ex : 4 pommes) et de « *nombre abstrait* » (ex : 4) sont mis en place.

D'après Brissiaud⁷, les pédagogues de l'époque veulent éviter le comptage un à un qui serait un obstacle à l'apprentissage et à la compréhension du calcul, et souhaitent favoriser l'utilisation des constellations ;

- **à partir de 1970** : une rupture s'opère. C'est la réforme des « *mathématiques modernes* ».

Les activités pré-numériques telles la correspondance terme à terme, la comparaison de collection mettent l'aspect cardinal du nombre au premier plan. Les

6 ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes – Grande section de maternelle*, Hatier, 1990

7 BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à compter*, Retz, 1989

exercices de classement et de sériation sont également privilégiés en classe de maternelle. Les capacités logiques des élèves sont ainsi développées en privilégiant la manipulation tandis que l'utilisation de la comptine numérique est mise en retrait. Au cours des années 70, la progression suivie est la suivante : étude des notions pré-numériques puis des notions numériques (la notion de nombre, puis la numération et enfin l'addition).

Ce changement est essentiellement inspiré des idées de Piaget sur « *la genèse du nombre chez l'enfant* » ainsi que de la théorie des ensembles développée vers 1880. Les craintes des pédagogues de l'époque étaient que l'enfant associe le mot-nombre prononcé au seul objet pointé plutôt qu'à l'ensemble des éléments qu'il représente et qu'il récite la comptine numérique comme une suite de numéros sans lien avec la quantité qui peut y être associée.

L'objectif de l'école maternelle est alors de donner aux enfants les pré-requis nécessaires à l'étude des nombres au CP. Les activités numériques où l'enfant compte et dénombre sont repoussées au cours préparatoire.

Cependant durant ces deux périodes, l'enseignement des mathématiques à l'école fait abstraction des connaissances acquises par l'enfant en dehors du système scolaire ;

- **depuis 1986** : la circulaire du 30 janvier 1986 réhabilite l'étude du nombre, en classe de maternelle. En accord avec les travaux de Gelman (1978), le comptage retrouve sa place, son antériorité par rapport au calcul est accordée. De plus, les programmes préconisent l'utilisation de situations problèmes en lien avec la gestion coopérative de la classe (nombre de garçons/filles présents, parts de gâteau...). C'est en cherchant de manière active et en résolvant ces dernières que le nombre prendra sens chez l'enfant. L'utilisation de jeux à règles traditionnels et pédagogiques est aussi conseillée pour aborder les premiers apprentissages numériques.

Ce changement est confirmé dans les programmes de 1995 où l'étude du nombre appartient au domaine « *Les instruments pour apprendre* ». A l'école maternelle, l'enfant apprend à dénombrer des collections d'objets (par une perception instantanée et en utilisant la suite numérique) et découvre les fonctions du nombre au travers de petits problèmes additifs et soustractifs (notamment la représentation des quantités).

Plus récemment, les programmes officiels de **2008**⁸ énoncent quatre compétences que

⁸ Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche, *Le Bulletin Officiel*, numéro hors série : horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire, n°3, 19 juin 2008

l'enfant doit avoir acquis en fin de maternelle :

- « être capable de comparer des quantités et résoudre des problèmes portant sur les quantités ;
- être capable de mémoriser la suite des nombres au moins jusque 30 ;
- être capable de dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ;
- être capable d'associer le nom des nombres connus avec leur écriture chiffrée ».

Ils insistent également sur l'importance de l'utilisation de situations concrètes et de jeux où les nombres prennent un sens pour l'enfant.

Ainsi avant 1970, l'enseignement des mathématiques relève essentiellement de l'apprentissage du calcul au détriment de la construction, par l'élève, du sens qui se cache derrière le nombre. En 1970 avec la réforme des « *mathématiques modernes* », le comptage et le calcul laissent place aux activités pré-numériques en classe. Il faudra attendre 1986 pour qu'ils soient réhabilités en classe.

II. LA CONSTRUCTION DU CONCEPT DE NOMBRE A L'ECOLE MATERNELLE

1. Les différentes procédures de quantification

Suite à la lecture des deux premiers chapitres du livre *L'enfant et le nombre* de Fayol⁹, je me suis rendue compte que lorsque le professeur demandait à un enfant « *combien y-a-t-il de... ?* », ce dernier pouvait utiliser d'autres procédures que celle du comptage pour répondre. En effet l'auteur définit trois procédures possibles pour déterminer la quantité d'un ensemble :

- le **subitizing**, ou « aperception globale », est la capacité à dénombrer « *d'un coup d'œil* » et de façon exacte le nombre d'objets d'une collection.

En 1981, Strauss et Curtis repris par Fayol⁹ ont effectué des recherches concernant le subitizing chez le bébé. Ils ont mis en évidence la « *sensibilité* » des jeunes enfants à l'« *équivalence numérique* » pour des collections inférieures à cinq éléments ainsi que leur capacité à définir parmi deux collections, ceci dans le même champ numérique que précédemment, celle comptant le plus grand nombre d'éléments. Les chercheurs concluent

9 FAYOL M., *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 23-76, 1990

qu'il s'agit là de connaissances « *protonumériques* » basées sur la perception et éloignées des connaissances numériques futures. Ils soulignent également qu'il ne s'agit pas « *d'un mécanisme physiologique automatique* » mais d'un savoir-faire développé suite à un apprentissage.

Chez l'adulte, le subitizing permet de dénombrer rapidement une collection plus importante en réalisant des sous-ensembles, sur lesquels le subitizing est appliqué, puis en additionnant ces sous-ensembles. Là encore des chercheurs, Mandler et Shebo (1982) cités par Fayol¹⁰, montrent que ce phénomène est issu d'un apprentissage et plus précisément de l'acquisition de « *patrons canoniques* ». En effet lorsque les enfants ou les adultes ont acquis les patrons canoniques de certains nombres, la reconnaissance de ces derniers est rapide tandis que la reconnaissance pour des nombres autres demande un temps de réaction plus important. Les sujets ont en effet alors recours au comptage. Le subitizing est donc « *une capacité acquise et développée* » au service du dénombrement.

- **l'évaluation globale** se rapproche de l'aperception globale en permettant un dénombrement rapide mais s'avère moins efficace.

Très peu de recherches ont été menées sur ce sujet. Malgré cela il s'avère que les résultats obtenus s'améliorent avec l'âge de l'enfant ce qui se justifie par la mise en place de stratégies à partir des compétences acquises dans le domaine du comptage. Ainsi sans connaissance dans ce domaine, l'enfant lors d'un exercice d'évaluation globale va inventer le résultat. L'apparition de capacités de comptage va lui permettre progressivement de dépasser cela en comptant tout d'abord systématiquement à partir de un, puis plus tard en comptant en avant ou à rebours par rapport à la cible et enfin en mettant en place des référents qui lui sont propres. L'évaluation globale ne permet donc que des résultats approximatifs qui s'avèrent devenir plus précis avec le développement du comptage ;

- le **comptage** permet de déterminer précisément le nombre d'objets d'une collection quelque soit sa taille et son organisation spatiale.

D'après Fuson (1991) cité par C. Van Nieuwenhoven¹¹, c'est un outil culturel au service de l'enfant pour lui « *permettre d'appréhender le monde qui l'entoure* » et de « *construire les concepts de nombre cardinal, ordinal et de nombre-mesure* », « *efficace essentiellement*

10 FAYOL M., *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 23-76, 1990

11 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

pour des collections de taille moyenne ». Un lien étroit unit l'activité de comptage et le concept de cardinalité d'après Sophian (1991) puisque l'on compte pour connaître le nombre d'objets d'une collection et ce dans l'optique de la comparaison ou de la construction d'un ensemble identique.

R. Gelman définit cinq principes gouvernant le comptage repris par C. Van Nieuwenhoven¹² :

→ *principe d'ordre stable* : les mots-nombres de la suite numérique doivent être énumérés dans un ordre permanent. Cela nécessite l'acquisition de la suite numérique verbale conventionnelle. L'enfant passe pour cela par différentes phases. Au départ il produit une suite de mots-nombres sans grande signification mais lui demandant beaucoup d'énergie. En prenant ensuite conscience des règles liées à cette suite et en les appliquant, l'enfant accroît la chaîne numérique puis développe des habiletés en lien avec celle-ci telles que le dénombrement ;

→ *principe de correspondance terme à terme* : à chaque élément d'une collection correspond un seul et unique mot-nombre. Cela nécessite la mise en place de correspondances entre des composants spatiaux, les objets de la collection, et des composants temporels, les mots-nombres énoncés, comme le montre Fuson (1988) cité par C. Van Nieuwenhoven¹². Afin de faciliter cela, les enfants ont tendance à développer une stratégie motrice consistant à pointer et toucher les objets comptés facilitant la coordination entre l'énonciation des mots-nombres et l'association à un élément de la collection. Cela est d'autant plus vrai que l'enfant est au début de son apprentissage. Deux types d'erreurs sont alors fréquemment observées :

- des « *erreurs de coordination* », l'enfant ne parvient pas à coordonner la récitation de la suite numérique et la désignation des objets de la collection ;
- des « *erreurs de marquage* », les enfants commettent des erreurs de pointage en ne réussissant pas à distinguer les objets déjà comptés des autres, réalisant un oubli ou un double comptage ;

→ *principe cardinal* : le dernier mot-nombre prononcé correspond au cardinal de la collection dénombrée c'est-à-dire au nombre d'éléments de celle-ci.

12 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

Cependant Fuson (1985) repris par C. Van Nieuwenhoven¹³ attire l'attention sur le fait que lorsqu'un enfant répète le dernier mot-nombre énoncé pour répondre à la question « *combien y a-t-il en tout ?* », cela ne signifie pas nécessairement qu'il a compris que ce mot réfère à la totalité de la collection. Ce chercheur parle surtout d'une imitation « *socioculturelle de comptage* ». L'expression « *règle du dernier mot nombre prononcé* » paraît alors plus adéquat. Cette règle permet à l'enfant de répondre à la question « *combien en tout ?* » mais pas obligatoirement à d'autres questions relatives aux problèmes de quantités. Elle s'avère cependant nécessaire à l'acquisition du concept de cardinalité, plus tardif ;

→ *principe de non pertinence de l'ordre* : l'ordre dans lequel les éléments d'une collection sont dénombrés n'a aucune influence sur le cardinal de la collection. L'acquisition de ce principe passe par deux stades : dans un premier temps l'enfant comprend que l'ordre dans lequel il compte les éléments d'une collection n'a aucune importance sur le résultat, puis dans un second temps il comprendra les raisons de cela. Lorsque l'enfant est capable d'anticiper le résultat d'un recomptage d'une collection dans un ordre différent, il a acquis ce principe ;

→ *principe d'abstraction* : la nature des éléments n'a aucun impact sur le dénombrement. Ainsi qu'elle soit homogène ou hétérogène, une collection peut être dénombrée. Suite à ses travaux, Gelman (1978) cité par C. Van Nieuwenhoven¹³ montre que les enfants même très jeunes comptent de manière semblable des collections homogènes et hétérogènes. Cependant même si ce principe est acquis très tôt, il peut poser problème lorsqu'un objet semble « *trop différent des autres* » pour un enfant ou lorsqu'il existe « *une relation d'ensemble et de sous-ensembles entre les objets* » (par exemple : des chevaux et des pattes de chevaux).

Tous ces principes sont disponibles très tôt chez l'enfant mais la difficulté réside dans leur utilisation simultanée. De plus il existe une forte variabilité, dans les capacités de comptage, en fonction des situations, en fonction des individus et en fonction du moment pour un même individu. Ainsi naturellement, plus la collection croît plus les enfants commettent d'erreurs ; il en est de même pour l'organisation des collections lorsque celles-ci sont supérieures à 4 éléments (en deçà l'agencement à peu d'impacts), plus celle-ci est

13 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

aléatoire plus les résultats obtenus risquent d'être erronés.

Pour Gelman et Meck (1983) cité par Fayol¹⁴, la difficulté majeure vient de la charge cognitive que requiert l'activité de comptage puisque tout en menant celle-ci l'enfant doit garder en mémoire les éléments déjà comptés pour ne pas les compter à nouveau. Ceci explique que la majorité des erreurs provient d'un double pointage et/ou de l'omission d'éléments de la collection. Ainsi la maîtrise parfaite de la suite numérique n'est pas synonyme d'un dénombrement efficace.

2. L'apprentissage de la suite numérique verbale

L'utilisation de la suite numérique dans l'activité de dénombrement semble difficilement contournable d'après Beckwith et Restle (1966) cités par Fayol¹⁴. C'est pourquoi il s'agit de l'un des premiers apprentissages mathématiques menés à l'école maternelle. Le dénombrement d'une collection nécessite alors, de la part de l'enfant, « *une triple tâche* ». En effet l'élève doit mobiliser ses connaissances concernant la suite numérique verbale afin d'« *égrener* » un à un les mots-nombres, pointer un à un chaque élément de la collection une unique fois et coordonner ces deux activités. La maîtrise de la chaîne numérique verbale est donc une condition sinequanone d'un dénombrement efficace. Fuson, Richard et Briars (1982), repris par C. Van Nieuwenhoven¹⁵, déterminent deux phases par lesquels passe l'enfant lors de cet apprentissage :

→ **une phase initiale d'acquisition** durant laquelle la suite numérique est composée de mots-nombres formant un tout et ne pouvant être produits indépendamment. Chez les enfants la séquence numérique jusque 30 présente alors trois parties :

- *1^{ère} partie* → *stable et conventionnelle* : l'enfant récite les mots-nombres dans le bon ordre et ceci autant de fois qu'il récite cette partie de la suite numérique verbale. La taille de cette partie augmente avec l'âge. Cependant les différences intra-individuelles pour les enfants de même âge peuvent être grandes en fonction du rythme d'apprentissage mais également de l'environnement social. La scolarisation des enfants tend à réduire ces écarts ;

- *2^{ème} partie* → *stable et non conventionnelle* : à partir d'un certain niveau dans la suite numérique verbale, l'enfant récite les mots-nombres dans un ordre erroné mais

14 FAYOL M., *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 23-76, 1990

15 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

en conservant celui-ci autant de fois qu'il récite cette portion. L'erreur vient souvent de l'omission de mots-nombres et se situe généralement entre 10 et 19. Il s'agit d'un phénomène courant lorsque l'enfant commence à mémoriser par cœur les mots-nombres de la suite numérique verbale sans comprendre les « *règles linguistiques* » de leur production. Cela se justifie par le fait que la découverte de ces règles ne peut avoir lieu qu'après avoir mémorisé une portion suffisante de la suite. C'est pourquoi lorsqu'un enfant n'ayant pas encore totalement mémorisé la suite numérique souhaite dénombrer de grandes collections, il a recours à des mots-nombres inventés (« *dix-dix* », utilisation des lettres de l'alphabet) ou des mots-nombres connus mais sans tenir compte de l'ordre conventionnel.

- *3^{ème} partie* → *non stable et non conventionnelle* : au-delà des deux parties précédentes, l'enfant récite soit les mots-nombres connus dans un ordre aléatoire (une portion pouvant être agencée de manière conventionnelle), soit des mots-nombres inventés, sa récitation étant instable d'une répétition à une autre. En effet même s'ils ne connaissent plus la suite de la chaîne numérique verbale conventionnelle, la plupart des enfants ne souhaitent pas s'arrêter de compter d'où les productions de ce type.

→ **une phase d'élaboration** durant laquelle l'enfant développe de nouvelles habiletés autour de ces mots-nombres qui correspondent à cinq niveaux :

- *le niveau chapelet ou « string level »* : l'enfant commence à apprendre la suite numérique verbale vers deux ans. Il récite alors l'ensemble des mots-nombres comme un bloc unique n'ayant aucune signification numérique « *undeuxtroisquatrecinq...* ». En présence d'une collection d'objets, l'enfant peut par imitation prononcer la chaîne numérique verbale tout en désignant successivement les objets sans aucune correspondance ;

- *le niveau « chaîne insécable »* : l'enfant prend conscience que la suite numérique verbale se compose de mots-nombres individualisés mais celle-ci reste encore pour lui un tout qu'il ne peut séparer. A ce stade l'enfant apprend à compter :

- à partir du nombre « un » ou à partir d'une amorce de deux, trois nombres successifs ;
- jusqu'à un nombre « x » c'est-à-dire qu'il est capable de réciter la suite numérique verbale tout en gardant à l'esprit le mot-nombre auquel il doit s'arrêter.

Ainsi vers 4 ans, l'enfant prend conscience petit à petit des aspects ordinal et cardinal du nombre et commence de ce fait à dénombrer des collections de taille limitée ;

▪ *le niveau « chaîne sécable »* : vers 6 ans, l'enfant utilise la chaîne numérique verbale de manière plus souple. Pour lui les mots-nombres sont liés entre eux dans un ordre précis par des liaisons flexibles lui permettant de compter à partir d'un nombre « x », de compter de « x » à « y », ou encore de compter en avant et à rebours (ce processus moins sollicité dans notre société reste laborieux et non automatisé chez l'enfant). Il peut également déterminer la relation ordinale entre deux nombres, donner le successeur d'un nombre et un peu plus difficilement son prédécesseur. La relation « *entre* » reste difficile à cet âge ;

▪ *le niveau « chaîne terminale »* : l'enfant peut à ce stade utiliser les mots-nombres de la suite numérique verbale indépendamment les uns des autres. Une nouvelle habileté se développe grâce à l'importante automatisation de celle-ci : l'élève est capable de compter « n » à partir de « x » en avant et à rebours. Cependant cela requiert une charge cognitive importante puisque l'enfant doit réciter les mots-nombres de la chaîne numérique verbale, dans l'ordre conventionnel, tout en gardant en mémoire le nombre d'éléments déjà énumérés et le nombre d'éléments qu'il doit réellement compter. C'est pourquoi plus l'enfant est jeune et/ou plus le nombre « n » est grand, plus les erreurs seront nombreuses d'autant plus encore si le comptage s'effectue à rebours. L'enfant peut aussi compter de manière successive en avant puis en arrière et inversement, ceci vers l'âge de 7 ans.

Même si l'apprentissage de la suite numérique semble primordial dans la construction de la notion de cardinal, celui-ci peut constituer un frein en provoquant une trop grande focalisation des élèves sur cet outil au détriment de la compréhension du sens de l'activité. Mais alors comment donner sens aux nombres dans l'esprit des élèves ?

[3. Les procédures d'apprentissage de la notion de cardinal](#)

D'après Piaget (1941)¹⁶, la construction de la notion de nombre et donc de la notion de cardinal ne peuvent s'opérer qu'au travers d'activités de conservation numérique, d'inclusion et de sériation des longueurs menées de manière synchrone. Ce concept ne sera opérationnel que lorsque l'enfant deviendra conservant. Ce chercheur refuse catégoriquement l'utilisation de la comptine numérique pour la construction de la notion de nombre, jugeant celle-ci insuffisante. Pour lui, « *la genèse du nombre n'est pas proprement numérique mais logico-pratique* ».

16 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

Depuis, cette conception a été en partie contestée par de nombreux chercheurs lui reprochant de faire de la genèse du nombre un processus interne à l'enfant et ne dépendant en rien de leur environnement socioculturel et scolaire. Dans notre culture, les notions de cardinalité et de comptage sont très souvent liées, l'approche de la notion de cardinal étant associée mais également précédée de l'enseignement du comptage.

Ainsi selon R. Brissiaud¹⁷, très souvent les enfants passent par une phase où ils savent compter mais ne savent pas dénombrer. En d'autres termes ils connaissent la suite numérique verbale mais ne savent pas qu'il faut extraire le dernier mot-nombre prononcé, chaque mot-nombre correspond pour l'enfant à un numéro. Le comptage a alors un but social, l'enfant compte pour « *plaire aux adultes* », et n'a aucune utilité numérique. Le chercheur parle alors de comptage-numérotage qu'il distingue du dénombrement :

→ **le comptage-numérotage** : en réponse à la question « *combien... ?* », l'enfant se met « *instinctivement* » à compter, voir recompter, les objets de la collection. R. Brissiaud¹⁷ parle de « *conditionnement* ». L'enfant associe un mot-nombre étiquette à chaque objet sans pouvoir aller plus loin, la réponse consiste pour lui en la procédure de comptage et ne parvient pas à identifier la quantité correspondante. Cependant même sans représentation numérique, cela permet à certains enfants d'effectuer des comparaisons de collections : ils attribuent à chaque objet de la collection un numéro et sait que lorsqu'il va plus loin dans l'attribution des numéros pour une collection, cela signifie qu'elle contient plus d'objets ;

→ **le dénombrement** : lorsque l'enfant sait que le dernier mot-nombre prononcé n'est pas qu'un simple numéro mais qu'il représente également la quantité de tous les objets de la collection, il sait dénombrer. Cependant il est important dans ce cas que l'enfant comprenne qu'il n'y a pas que le dernier mot-nombre énoncé qui représente une quantité.

La transition du comptage-numérotage vers le dénombrement s'avère difficile puisque l'enfant doit parvenir à accorder une double signification au dernier mot-nombre prononcé. Il s'agit d'un numéro comme tous les autres mot-nombres prononcés jusque là, mais il représente également la quantité de tous les objets comptés jusque là.

Pour passer cette transition il est nécessaire de passer dans un premier temps par l'aperception globale. En effet face à une collection inférieure ou égale à trois éléments, très souvent l'enfant est capable de déterminer la quantité sans avoir recours au comptage. Ainsi face à une collection de trois chats par exemple, à la question « *combien y-a-t-il de*

17 BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à compter*, Retz, 1989

chats ? » l'enfant répondra « 3 » par simple perception visuelle. Il faut alors l'inviter à les compter un à un afin qu'il se rende compte que le dernier mot nombre prononcé coïncide avec la quantité. Afin d'extrapoler cette prise de conscience à de plus grandes quantités, R. Brissiaud¹⁸ propose de recourir aux dominos ou jeu de dés sur lesquelles figurent des constellations de points (à chaque nombre est associée une quantité et une organisation spatiale de points spécifique et reconnaissable).

Ainsi l'usage simultané et confronté du comptage et du subitizing permet à l'enfant de progresser et d'accéder à la représentation numérique. L'auteur compare cette pratique à la méthode syllabique pour l'apprentissage de la lecture où l'accent est d'abord mis sur le code avant de se tourner vers la compréhension.

L'auteur fait remarquer qu'il « *ne suffit pas de savoir dénombrer une collection pour avoir une bonne représentation des quantités* ». Il prend ainsi l'exemple d'un adulte qui est capable de dénombrer une collection en utilisant les lettres de l'alphabet mais qui se trouve dans l'incapacité de dire à quelle quantité correspond une collection de H éléments, sans avoir recours au comptage.

Ainsi R. Brissiaud¹⁸ expose une autre démarche d'apprentissage qu'il compare cette fois à la méthode mixte concernant la lecture où l'on privilégie d'abord la signification de l'activité avant de se tourner vers l'aspect « technique ».

Il préconise de faire comprendre aux élèves, dans un premier temps, que les nombres représentent des quantités en faisant appel à des situations de la vie quotidienne en classe. Il s'agit de familiariser les enfants avec les premiers mots-nombres et de leur donner envie de les apprendre avec pour support la collection témoin de doigts. Constituant un groupement naturel, cette dernière joue le rôle de constellation. Il s'agit d'un support essentiel pour l'apprentissage du dénombrement puisqu'avant même de savoir compter correctement, les enfants utilisent leurs doigts pour représenter une quantité grâce aux sensations kinesthésiques. Plus tard face à une image représentant une constellation de doigts, ils seront capable de déterminer la quantité représentée sans avoir recours au comptage.

Lorsque les élèves auront une bonne représentation des quantités, l'enseignement du comptage sur de plus grands nombres est réalisé et l'apprentissage de la suite numérique verbale est alors nécessaire. Ainsi lorsqu'un nouveau mot-nombre est entendu par l'enfant,

18 BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à compter*, Retz, 1989

il récite la suite numérique en levant de manière coordonnée un doigt à la fois, jusqu'à ce qu'il entende celui-ci, il obtiendra alors la représentation de la quantité associée à ce nombre. Dans cet apprentissage l'enfant n'a à aucun moment recours au comptage-numérotage, chaque mot-nombre a dès le début une « *signification quantitative* » grâce à l'utilisation de la collection témoin de doigts.

L'accès au concept de nombre et plus particulièrement à la notion de cardinal chez les enfants nécessite un parcours long et complexe. Il requiert de la part de l'élève la maîtrise de connaissances de base telles que la suite numérique verbale, la maîtrise de savoir-faire tels que le pointage un à un des éléments d'une collection mais également la coordination de l'ensemble. Tout au long de cet apprentissage l'enfant va donc se confronter à des obstacles pour lesquels le professeur devra mettre en place des situations lui permettant de les dépasser.

Afin d'éclairer ma problématique, je me suis davantage intéressée par la suite à la diversité des problèmes qu'un enfant de maternelle est susceptible de rencontrer au cours d'une activité de dénombrement et qui illustre la difficulté d'accès à la notion de cardinal.

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Dans cette seconde partie, je me suis donc centrée sur le sous-domaine « *Approcher les quantités et les nombres* » afin de mettre en évidence les problèmes rencontrés par les élèves lors d'exercices de dénombrement.

Ayant eu la possibilité d'observer ou de pratiquer des activités portant sur ce point avec des élèves de différents niveaux de l'école maternelle, je commencerais par présenter et analyser deux séances de classe qui se sont déroulées en moyenne section en m'attardant sur les obstacles rencontrés par les élèves. Puis afin de montrer l'évolution de ces derniers, j'adopterais la même démarche afin d'analyser les séances que j'ai pratiquées en classe de grande section au cours de mon stage en responsabilité.

I. MOYENNE SECTION

Ces séances se sont déroulées en troisième période dans une classe de moyenne section comptant 28 élèves de niveau hétérogène. Au cours de celle-ci mon attention s'est portée sur un groupe de six enfants présentant des difficultés dans le domaine « *Découverte du monde* ». Les activités décrites se sont déroulées en semi-autonomie.

1. Première activité : les abaqués

a. Présentation

L'objectif de cette activité est : réaliser une collection qui comporte la même quantité d'éléments qu'une constellation de points usuelle en tenant compte de la couleur, dans un champ numérique de 1 à 4.

Chaque enfant dispose d'un abaque de cinq tiges en face desquelles figurent des constellations variables en couleur et en nombre. Un bac pour deux élèves comportant des perles de forme et couleur différentes est présent.



Déroulement :

Après explication des consignes, les élèves ont des difficultés à rentrer dans l'activité. Certains, en suivant le modèle d'un premier camarade, remplissent toutes les branches de leur abaque sans tenir compte ni du nombre, ni de la couleur. D'autres récitent le début de la suite numérique « *un-deux-trois* » de manière répétitive en pointant du doigt de manière coordonnée les points d'une constellation sans jamais y associer le nombre correspondant de perles, nécessitant l'intervention du professeur.

Situation 1

Un élève débute l'activité en plaçant une perle autour de chaque branche de l'abaque.

Enseignante : Combien il y a de points ? (*en pointant la constellation correspondante*).

Élève : *ne répond pas.*

Enseignante : Recompte !

Élève : Deux, trois, quatre (*en pointant 3 des 4 points*).

L'enseignante invite alors les autres élèves à accompagner l'enfant dans la récitation de la suite numérique permettant l'aboutissement du dénombrement des quatre points.

Enseignante : Combien tu as mis de perles ?

Élève : Un ! (*réponse immédiate sans recours au comptage*).

L'enfant retire la perle de la branche, la pose sur la table puis reprend d'autres perles et les dénombre.

Élève : Un, deux, trois, quatre.

Il les dispose sur la branche correspondante de l'abaque.

Situation 2

Un autre élève a disposé 2 perles en face de la constellation de 3 points.

Enseignante : Combien il y a de points ? (*en pointant la constellation correspondante*).

Élève : *ne répond pas.*

Enseignante : Vas-y compte les points !

Élève : Un, deux, trois.

Enseignante : Combien de perles tu dois mettre alors ?

L'élève de manière hésitante rajoute une perle sur la branche.

Enseignante : Tu crois que c'est bon maintenant ?

L'élève hoche la tête de manière positive.

Enseignante : Comment on pourrait le savoir ?

L'élève ne répond pas.

Enseignante : Je pense qu'il faudrait recompter les points et après les perles pour voir si on retrouve la même chose. Alors vas-y !

Élève : Un, deux, trois (*en pointant de manière coordonnée chaque point*). Un, deux, trois (*en pointant de manière coordonnée les perles*).

Enseignante : Alors tu as bon ?

Élève : *hoche la tête positivement.*

Le comportement de ces deux élèves reflètent les principales erreurs et difficultés rencontrées par le groupe d'enfants lors de la séance.

b. Analyse

La consigne donnée aux élèves lors de la présentation de l'activité (« *vous allez devoir compter...* ») les a orientés vers l'utilisation d'une procédure numérique pour résoudre l'exercice. Étant donné le champ numérique mobilisé et la possibilité de déplacer la bande représentant les constellations, les enfants auraient pu utiliser la correspondance terme à terme, c'est-à-dire une procédure pré-numérique.

L'entrée en activité de ces élèves a été laborieuse ce qui pourrait se justifier par les difficultés d'apprentissage rencontrées par ces derniers dans ce domaine. L'énumération répétitive du début de la suite numérique par un élève, puis d'un second par imitation, me semble avoir eu un but social, et non numérique, qui était d'attirer mon attention puisque n'étant pas habitués à ma présence.

Dans la situation 1, **l'enfant comprend le terme « combien... ? »** puisqu'il répond de manière quasi immédiate à la question « *combien tu as mis de perles ?* » en donnant une quantité. Il a ici eu recours à l'aperception globale qui dans ce cas n'a pas posé de problème car il s'agissait de la constellation représentant le nombre « un », maîtrisée par la grande majorité des élèves de moyenne section. L'enfant a donc été capable d'associer à un point, représentation symbolique, un mot-nombre, représentation abstraite. Cependant il n'est pas parvenu à mobiliser d'autres stratégies de manière autonome, notamment celle du dénombrement, pour répondre à cette même question lorsque la constellation affichée lui était inconnue.

Par la suite après une intervention de l'enseignante, l'enfant **n'effectue pas un dénombrement mais plutôt un comptage** pour répondre à la question. En effet il n'extrait pas de manière explicite le dernier mot-nombre prononcé mais cela ne nous permet pas pour autant d'affirmer qu'à l'issue du comptage, il n'avait pas conscience de la quantité totale d'éléments. Afin de confirmer cela, il aurait été intéressant d'insister, après son comptage, sur la question « *combien... ?* ».

L'enfant maîtrise donc la « technique du comptage » dans un champ numérique restreint mais n'est pas encore conscient de tout ce que peut lui apporter cet outil en terme de résolution de problèmes.

Il est également possible que la non-utilisation du comptage au départ fasse suite à un manque de confiance en soi dans cette activité, se justifiant par une connaissance instable de la chaîne numérique verbale. Cela s'avère d'autant plus probable que, ne parvenant pas à respecter le principe d'ordre stable, l'enfant échoue à un moment dans son activité de comptage. **Il se situe donc dans la phase initiale d'acquisition de la suite numérique**, d'après les travaux de Fuson cités par C. Van Nieuwenhoven¹⁹.

Cependant un élément m'a ici interpellée : malgré un comptage erroné, le dernier mot nombre prononcé « *quatre* » correspond bien au cardinal de la collection. Nous pouvons expliquer cela par le fait que l'enfant reconnaît par subitizing mais de manière incertaine la quantité représentée par la constellation. N'étant pas sûr de sa réponse, il utilise le comptage afin de valider son hypothèse, ce qui n'a pu aboutir du fait de la mauvaise maîtrise de la suite numérique verbale. **La reconnaissance des constellations par les élèves nécessite donc bien un apprentissage.**

Dans la situation 2, l'enfant rencontre le même problème que son camarade concernant la compréhension de la question « *combien... ?* ». Il sait que celle-ci fait référence à la quantité (puisque face à cette question il rajoute une perle à sa collection) mais ne sait pas quelle stratégie adopter pour y répondre au mieux. **Le sens de l'activité de comptage voire de dénombrement n'est pas encore totalement acquis.**

Là encore l'élève n'effectue pas un dénombrement complet :

- il énumère correctement la suite numérique verbale, maîtrisant le principe d'ordre stable, défini par Gelman et repris par C. Van Nieuwenhoven¹⁹ ;
- il pointe de manière unique et coordonnée chaque point de la constellation, maîtrisant le

¹⁹ VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

principe de correspondance terme à terme,

- mais il n'extrait pas de manière verbale le dernier mot-nombre prononcé.

Deux explications sont alors envisageables :

→ soit l'enfant a conscience que trois, le dernier mot-nombre prononcé, représente le cardinal de la collection de points mais ne le verbalise pas. A partir de cela et suite à l'identification du cardinal de sa collection de perles (par subitizing ou dénombrement mental), il tente de se corriger ;

→ soit l'enfant n'a pas conscience de cela. Cependant il a pu se rendre compte en réalisant le comptage de la collection de points qu'il allait plus loin que deux (dernier mot-nombre identifié suite au subitizing ou prononcé suite au comptage mental de sa collection de perles), d'où sa correction.

Cette dernière possibilité est d'autant plus probable qu'à la fin de la situation, suite au comptage successif des deux collections, il confirme sa réussite sans avoir besoin d'extraire le dernier mot-nombre des collections. **Le comptage s'est donc avéré être une stratégie efficace.**

S'il est probable que l'élève maîtrise la « *technique du subitizing* » (puisqu'il l'applique probablement afin de déterminer le cardinal de sa collection de perles), il est incapable de l'utiliser pour répondre à la question « *combien... ?* ». Cela reflète le **manque de sens porté à cette stratégie.**

[2. Deuxième séance : jeu pions et constellations](#)

[a. Présentation](#)

L'objectif de cette séance est : savoir associer à une constellation de points la quantité de pions correspondante dans un champ numérique de 1 à 6.

Chaque enfant dispose d'une plaquette de six cercles dans lesquels sont représentées des constellations usuelles de points allant de 1 à 6, tandis qu'une boîte de pions est disposée au centre de la table pour l'ensemble des élèves.



Déroulement :

La majorité des élèves tente de répondre à la consigne en faisant du terme à terme.

Ainsi pour une constellation de 3 points, les enfants positionnent un pion à la fois sur chaque point jusqu'à ce que tous soient recouverts, sans jamais dénombrer la constellation, ce qui a été à l'origine d'erreur. Conscient des limites de cette technique, certains enfants ont utilisé d'autres tactiques.

Situation 1

Un élève a déposé 6 pions dans le cercle où figure la constellation de 4 points.

Enseignante : Combien il y a de points ? *(en indiquant le cercle correspondant).*

Élève : Un, deux, trois, quatre.

Enseignante : Combien tu as mis de pions ?

Élève : Un, deux, trois, quatre, cinq, six.

Enseignante : Et on en voulait combien ?

Élève : *ne répond pas et en retire un.*

Enseignante : Alors combien tu en as maintenant ?

Élève : Un, deux, trois, quatre, cinq.

Enseignante : Alors est-ce que tu as bon ?

Élève : *ne répond pas et en retire à nouveau un autre.*

Enseignante : Combien tu en voulais ? Recompte les points.

Élève : Un, deux, trois, quatre.

Enseignante : Alors est-ce que tu as bon ?

L'élève hoche la tête positivement.

Situation 2

Un enfant a mis 4 pions pour 5 points.

Enseignante : Combien tu as de points ? *(en indiquant le cercle correspondant).*

Élève : Un, deux, trois, quatre, cinq *(l'enfant compte les points).*

Enseignante : Combien tu en as mis ?

Élève : Un, deux, trois, quatre.

Enseignante : Alors est-ce que c'est pareil ?

Élève : Non.

Enseignante : Alors qu'est-ce qu'il faut faire ?

Élève : *Après un temps de réflexion il recompte les points.*

Un, deux, trois, quatre, cinq. Puis il réfléchit à nouveau.

Enseignante : Alors il te faut cinq pions et compte combien tu en as mis ?

Élève : Un, deux, trois, quatre.

Enseignante : Alors qu'est ce qu'il faut faire ?

Élève : *ne répond pas.*

b. Analyse

Pour résoudre l'activité, les élèves du groupe utilisent deux types de stratégies :

→ une stratégie non numérique : les élèves n'ont pas recours au dénombrement mais plutôt à la correspondance terme à terme. Ils positionnent les pions un à un sur les points de la constellation et s'arrêtent lorsque tous les points sont recouverts. Étant donné le matériel disponible, cette stratégie a été performante pour les constellations inférieures à cinq. Au delà les points étant trop proches, certains enfants ne se sont pas rendus compte que lorsqu'il disposait un pion, celui-ci recouvrait plusieurs points engendrant des erreurs ;

→ une stratégie numérique : les élèves reconnaissent par subitizing, ou par dénombrement, la quantité de points de chaque constellation puis prennent la même quantité de pions qu'ils disposent dans le cercle correspondant. Dans les deux situations présentées, les élèves utilisent cette stratégie numérique.

Dans la situation 1, le terme « *combien* » amène l'enfant à utiliser de manière quasi immédiate la stratégie de comptage. Cela peut se justifier par l'effet de conditionnement engendré suite à l'association répétitive « *combien... ?* » ↔ *activité de comptage*, réalisée par l'enseignant. Ainsi même s'il est capable de reconnaître par subitizing de petites quantités, il n'appliquera pas cet outil pour répondre à la question car non conscient de son efficacité pour ce type de problème. Cependant cela peut également venir du fait que la connaissance insuffisante des constellations ne permet pas à l'enfant de donner par subitizing le cardinal de celle-ci. Cela confirmerait les propos de Fayol²⁰ selon lesquels **l'aperception globale est une capacité qui s'acquiert et se développe.**

Le comptage de l'enfant est pertinent mais il n'extrait pas le dernier mot-nombre prononcé, ainsi l'unique réponse fournie à la question « *combien... ?* » est la réalisation d'un comptage. Cependant même si l'enfant ne verbalise pas le cardinal de la collection, il comprend que le dernier mot-nombre prononcé représente une quantité de pions supérieure

20 FAYOL M., *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 23-76, 1990

à la quantité de points de la constellation puisqu'il tente de se corriger. Plusieurs explications sont possibles :

→ soit l'enfant se rend compte qu'il ne termine pas l'énumération de la suite numérique verbale par le même mot-nombre pour les deux collections et de ce fait conclut à l'inégalité numérique ;

→ soit l'enfant se rend compte par comparaison visuelle (mais sans identifier le cardinal de chaque collection) que les collections sont de taille différente d'où la présence d'une erreur.

Ainsi il est conscient que chaque mot-nombre représente une quantité mais ne connaît pas leur valeur (voir ci-dessous), il n'est donc pas capable de raisonner sur celle-ci.

Ne pouvant raisonner directement sur les quantités, il **corrige l'exercice par tâtonnement** en enlevant successivement un pion puis un autre. Entre chaque retrait nous pouvons supposer que l'enfant compare sa collection et la constellation en comptant mentalement et successivement les éléments de l'un puis de l'autre ou en les comparant grâce à l'aperception globale. Cela lui permet après le retrait de deux pions de prendre conscience de sa réussite.

Ainsi l'échec initial de l'élève peut s'expliquer par le fait qu'il n'avait pas initialement compté le nombre de points de la constellation mais s'était basé sur une évaluation globale.

Dans la situation 2, l'élève utilise par réflexe le comptage pour répondre à la question « *combien... ?* », comme son camarade précédemment. Les explications données dans l'analyse de la situation 1 sont donc de nouveau valables.

A l'issue du comptage, l'élève n'extrait pas le dernier mot-nombre prononcé mais comprend que les deux collections ne sont pas égales et qu'il a commis une erreur, comme dans la situation 1. Cependant il est incapable de la corriger, la seule réponse donnée est la répétition du comptage. Cela peut s'expliquer par le fait que **lorsqu'il récite la suite numérique, les mots-nombres prononcés n'ont aucun sens pour lui**. La chaîne numérique n'est alors qu'une chaîne insécable, l'enfant est conscient qu'elle est constituée de mots-nombres individualisés mais ne peut s'en servir que comme un tout. Il n'effectue alors qu'un comptage-numérotage. L'enfant dispose donc d'outils : la connaissance de la suite numérique verbale, la maîtrise de la technique de comptage ; mais il n'est pas capable de les utiliser dans des situations problèmes.

De plus, les mots-nombres ne faisant pas sens chez l'enfant, il est alors **incapable de garder en mémoire le cardinal de la collection** et doit réitérer le comptage d'une même collection à plusieurs reprises.

3. Bilan

En moyenne section de maternelle, les élèves n'ont pas encore totalement construit la notion de cardinal. Dans cette classe, l'apprentissage de celle-ci passe essentiellement par l'utilisation du dénombrement. Les enfants se heurtent alors à plusieurs obstacles :

- la maîtrise insuffisante de la suite numérique verbale ;
- l'assimilation automatique du comptage à la question « *combien... ?* » ;
- la difficulté de passer du comptage-numérotage au dénombrement comme expliqué par R. Brissiaud²¹;
- la difficulté de reconnaissance des constellations ;
- le manque de connaissances concernant l'utilité des différentes stratégies : comptage, dénombrement et subitizing ; et la difficulté de mobiliser l'une d'entre elles pour résoudre un problème rencontré.

Les élèves maîtrisent cependant, dès ce niveau, le principe d'abstraction puisque lors de la première activité, tout en tenant compte de la couleur comme le demande la consigne, ils font abstraction de la forme des perles et considère l'ensemble comme un tout.

Enfin il ressort de ces analyses que l'enseignant joue un rôle essentiel dans cet apprentissage. En effet les activités qu'il propose influencent automatiquement les stratégies qui vont être employées. Ainsi si le professeur souhaite travailler sur le dénombrement, il est important que le matériel utilisé ne puisse pas permettre aux élèves d'utiliser la correspondance terme à terme. De même les termes qu'il emploie peuvent avoir tendance à conditionner la démarche des élèves, d'où l'importance d'utiliser des termes neutres.

II. GRANDE SECTION

Lors de mon stage en responsabilité en grande section de maternelle, j'ai pu réaliser différentes activités soit en atelier dirigé, soit en aide personnalisée, portant sur le dénombrement. Ces dernières se sont déroulées en troisième période avec des groupes de trois à cinq élèves. Mon objectif lors de ces situations était de « *favoriser l'utilisation de*

21 BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à compter*, Retz, 1989

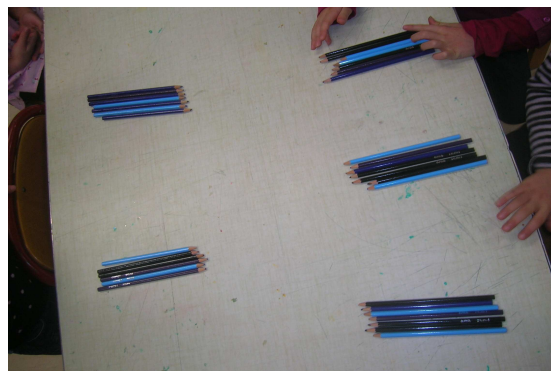
procédures de dénombrement en tant que procédé expert, leur extension et l'amélioration de leur fiabilité »²².

1. Première activité : jeu des bâchettes

a. Présentation

L'objectif de cette activité est : reconnaître une quantité puis constituer/ terminer une collection équipotente à une collection donnée.

Sur une table à laquelle les élèves et moi-même tournons le dos est déposée une boîte à crayons. Je possède moi-même une collection de crayons de bois.



Déroulement :

→ 1^{ère} phase

Je présente aux élèves ma collection de crayons de bois (au nombre de 6) et leur demande de prendre autant de crayons que moi sans tenir compte de la couleur. Les enfants partent rapidement chercher les crayons sans compter un à un mes éléments. Une fois les collections effectuées et afin de vérifier le résultat, les enfants comptent leur collection chacun leur tour et constatent s'ils ont « *autant de crayons que moi* » ou non : seul un enfant a réussi l'exercice, en prenant exactement les mêmes couleurs ; les autres enfants prennent tous un ou deux crayons de plus.

Au cours de la discussion concernant le résultat de l'exercice un élève me demande ce que signifie « *autant* ». Un camarade qui a également échoué à l'exercice lui explique le terme. J'invite alors les élèves à réfléchir concernant la stratégie à mettre en place pour réussir, très vite un enfant dit qu'il faut « *compter* ».

→ 2^{ème} phase

Nous recommençons donc l'exercice, ma collection est alors de 7 crayons de bois. Les enfants font des aller-retours entre la table où sont déposés les crayons et moi-même. Au final seul un enfant échoue, deux ayant réussis ont pris exactement les mêmes couleurs que moi.

→ 3^{ème} phase

Je prends ensuite des crayons dans la collection de certains enfants afin de

22 ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes – Grande section de maternelle*, Hatier, 1990

compléter la mienne et en rajoute dans la collection d'autres élèves. Puis je leur demande de reprendre des crayons pour avoir autant de crayons que moi. Cette fois le matériel disponible ne permet pas aux enfants de réaliser une collection identique à la mienne en terme de couleur. Là encore les enfants font des aller-retours, un seul prend la précaution de compter un à un mes crayons de couleur. Au final seul ce dernier, le même que précédemment, réussit l'exercice.

b. Analyse

→ 1^{ère} phase

Dans un premier temps, un seul enfant a réussi l'exercice en élaborant une collection identique à la mienne en terme de quantité mais aussi en terme de couleur, ce qui n'était pas demandé dans la consigne. Cela témoigne de la stratégie utilisée par l'enfant :

- il n'a pas compté l'ensemble des crayons de ma collection mais a d'abord compté mentalement mes crayons de couleur « x » puis est allé en chercher en conséquence,
- il a ensuite fait de même pour les autres crayons de couleur « y » et « z ».

L'enfant n'a pas pu ici utiliser le subitizing puisque, même si le nombre de crayons d'une même couleur était faible, ces derniers étaient massés aux autres dans un ordre quelconque.

Les autres élèves sont partis sans avoir dénombré ma collection en s'appuyant uniquement sur leur perception visuelle ce qui explique leur échec. Les multiples aller-retours ont cependant permis de limiter leur marge d'erreur. Je pense que l'effet de groupe a précipité le **déplacement des élèves avant même qu'ils ne réfléchissent à une stratégie de résolution**. Après discussion, il m'est apparu qu'un enfant n'avait **pas compris le terme « autant »** d'où la non élaboration d'une stratégie et son échec.

Lors de la vérification chaque élève a compté un à un ses crayons et a appliqué le principe d'abstraction concernant leur couleur. A l'issu de celui-ci, ils n'ont pas extrait spontanément le dernier mot-nombre mais ont été capable de le faire lorsque je réitérais ma consigne « *alors combien tu en as ?* ». **Ces enfants ont donc un dénombrement efficace.**

→ 2^{ème} phase

Lors de la réitération de l'exercice, aucun enfant n'a dénombré la collection entière. Ils ont tous **utilisé la stratégie explicitée précédemment** qui avait permis à un de leur camarade de réussir l'activité. Ils n'ont donc pas réfléchi à une autre méthode possible. Tous ne pouvant réaliser une collection identique en nombre et en couleur à la mienne

(manque de crayons de certaines couleurs), certains élèves ont **appliqué efficacement le principe d'abstraction** concernant la couleur afin de réaliser leur collection. Maîtrisant le dénombrement et connaissant l'une des stratégies efficaces pour résoudre cet exercice, la quasi totalité des enfants ont réussi (la seule erreur pouvant être due à un manque de concentration).

→ 3^{ème} phase

Pour la dernière partie de l'exercice, tous les enfants ont tenu compte de leur collection initiale afin d'ajuster celle-ci en fonction de ma collection.

Le principal problème rencontré a concerné la stratégie à adopter face à l'activité. La majorité des élèves ont voulu utiliser la stratégie mise en place précédemment ce qui les a amenés à l'échec.

En effet, par exemple lorsque les élèves ont souhaité réaliser la même collection de crayons bleus que moi, ils ont commencé par dénombrer le cardinal des crayons bleus présents dans leur collection. Si ce nombre était supérieur à ma collection, les enfants se contentaient d'enlever le nombre de crayons bleus en surplus. Si le nombre était inférieur, il complétait leur collection avec d'autres crayons sans tenir compte des couleurs (complétant alors avec des noirs ou des violets). Mais de ce fait lorsqu'ils réitéraient ces étapes avec les crayons noirs par exemple, le dénombrement de leurs crayons noirs initiaux était faussé puisqu'ils venaient d'en rajouter. Ainsi la réalisation de leur collection échouait, même si leur dénombrement était efficace. **Le choix de la stratégie les a donc menés à l'échec.**

Seul un enfant, celui ayant réussi dès le début de l'activité, a adopté une nouvelle démarche. Après s'être rendu compte qu'il ne pourrait pas réaliser la même collection que moi en terme de couleur, il est revenu compter un à un tous les crayons de ma collection en énumérant à voix haute la chaîne numérique verbale. Maîtrisant parfaitement le dénombrement, cela a abouti à la réussite de l'activité.

Il serait intéressant de refaire cet exercice avec un seul voyage possible et/ou avec des crayons d'une seule couleur afin de voir si les élèves adopteraient la même stratégie.

[2. Deuxième activité : jeu du garage](#)

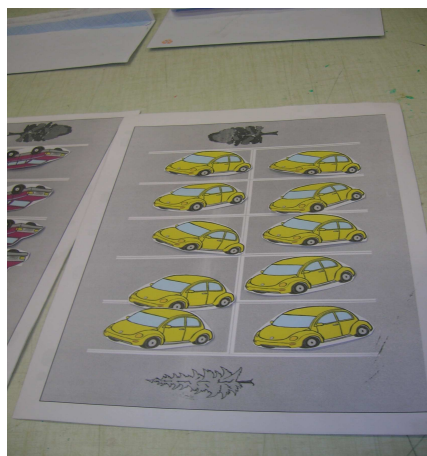
[a. Présentation](#)

Les objectifs de cette activité sont : réaliser, en une seule fois, une collection équipotente à une collection donnée mise à distance, et, écrire la quantité dénombrée.

Chaque enfant dispose d'une enveloppe comportant un certain nombre de voitures. Sur une table à laquelle les élèves et moi-même tournons le dos, sont déposés des parkings.

Déroulement :

J'explique la consigne aux élèves : « *Il faut que vous alliez chercher le bon parking, c'est-à-dire celui qui a autant de places de parking que vous avez de voitures. Pour cela vous n'avez le droit qu'à un seul voyage* ». Chaque enfant valide ensuite le résultat de son action en plaçant ses voitures sur le parking.



→ 1^{ère} phase

Tous les enfants dénombrent leurs voitures de manière correcte cependant seul deux enfants réussissent à trouver le bon parking. J'amène alors les élèves à réfléchir sur leur démarche et nous arrivons au fait que leur échec découle de l'oubli du cardinal de la collection de voitures, suite aux dénombrements des places des divers parkings. Je leur demande alors ce qu'ils pourraient faire pour ne pas oublier ce nombre. Face à leur perplexité, je distribue à chacun un crayon et un morceau de papier puis renouvelle ma question. Un enfant propose alors instantanément d'« *écrire les chiffres* ».

→ 2^{ème} phase

L'exercice est réitéré. Certains enfants éprouvent des difficultés à écrire le nombre, je les incite alors à utiliser la bande numérique affichée au tableau afin de surmonter cet obstacle. Trois élèves réussissent finalement l'épreuve, un enfant qui avait pourtant réussi au préalable échoue. Après questionnement sur sa démarche, je constate que celle-ci est correcte : l'enfant a dénombré puis écrit le nombre sur le papier, il a ensuite utilisé ce dernier pour la recherche du parking. Cependant la non-coïncidence entre le nombre de voitures et l'écriture chiffrée révèle une première erreur, et, la non coïncidence entre le nombre écrit sur le papier et le nombre de places du parking choisi en révèle une seconde.

b. Analyse

→ 1^{ère} phase

Lors de la première phase de l'activité, le dénombrement des voitures ne semble pas avoir posé de problème.

Les erreurs sont venues de l'oubli du cardinal de leur collection engendré par les dénombrements successifs des parkings. Cela est d'autant plus vrai que pour les deux enfants ayant réussi, le premier parking dénombré s'est avéré être le bon ce qui justifie en partie leur succès. **Ainsi pour les élèves de GS, une des difficultés est de garder en mémoire le cardinal de leur collection tout en réalisant d'autres dénombrements.**

→ 2^{ème} phase

Les enfants ont verbalisé leur difficulté à trouver le bon parking mais ne sont pas parvenus à trouver une solution face à celle-ci, avant la distribution du matériel.

Ceux ayant une collection inférieure à onze voitures ont écrit avec facilité le mot-nombre cependant pour les autres cela s'est avéré problématique. L'utilisation de la bande numérique a alors été nécessaire mais beaucoup ont éprouvé le besoin de commencer leur comptage au début de celle-ci : ils énumèrent ainsi un à un les mots-nombres de la suite numérique en pointant de manière simultanée chaque nombre. Seul un enfant utilise le surcomptage à partir de dix. **Les élèves éprouvent donc des difficultés dans la reconnaissance de l'écriture chiffrée des nombres, et très peu utilisent la stratégie du surcomptage.**

Concernant l'enfant ayant réussi lors de la première phase puis ayant échoué lors de la seconde, deux erreurs ont été commises :

- le cardinal écrit, concernant la collection de voitures, est erroné. Cependant je n'ai pas pu observer si cette erreur venait d'un mauvais dénombrement des véhicules ou d'une écriture chiffrée erronée (mauvaise reconnaissance sur la bande numérique). La seconde hypothèse me paraît davantage plausible sachant que les élèves, pour la grande majorité connaissent parfaitement leur comptine numérique jusque 15, tandis que comme explicité précédemment la reconnaissance des nombres est difficile ;

- le nombre de places du parking choisi ne correspondait pas au cardinal écrit. Cette erreur a été également commise par tous les autres élèves ayant échoué à l'exercice. Celles-ci semblent venir du fait de l'ampleur de la tâche. En effet dénombrer leurs voitures, écrire le cardinal trouvé (si nécessaire rechercher sur la bande numérique), dénombrer les places

des parkings afin de trouver le bon ; toutes ces étapes semblent avoir découragé les élèves notamment lorsque le premier parking dénombré n'était pas le bon. Même si les enfants maîtrisent le dénombrement oral, **la gestion de tous ces paramètres nécessite une charge cognitive de travail importante et rend l'activité difficile et éprouvante.**

L'éloignement entre les parkings et les collections de voitures, ainsi que le nombre limité de trajets entre les deux ont permis aux enfants de prendre conscience du rôle du cardinal, tandis que l'utilisation de l'écriture chiffrée a permis aux élèves de comprendre que ces signes écrits sont porteurs d'informations numériques.

3. Troisième activité : jeu des visages

a. Présentation

L'objectif de cette activité est : dénombrer une quantité pour construire des collections doubles, deux pour un.

Les enfants disposent d'une feuille sur laquelle des visages, où les yeux manquent, sont dessinés, un bon de commande et un crayon. Je leur montre ma réserve d'yeux et leur explique la consigne : ils doivent écrire sur le bon de commande le nombre d'yeux à me commander pour qu'ils puissent ensuite coller deux yeux sur chaque visage.



Déroulement :

Un rappel est fait sur le fait qu'un visage comporte deux yeux. Un enfant ne parvient pas à chercher le nombre d'yeux nécessaires, comptant « un, deux » sur un visage puis « un, deux » sur le visage suivant, et ainsi de suite. Arrivant au bout il ne parvient évidemment pas à écrire le nombre d'yeux total de la collection, j'interviens alors.

Les enfants éprouvent là encore des difficultés dans l'écriture des nombres. Je leur préconise donc à nouveau l'utilisation de la bande numérique grâce à laquelle tous réussissent à me passer commande. Je fais remarquer à certains élèves leur erreur dans le sens d'écriture de certains chiffres (écriture en miroir) mais n'en tiens pas compte dans la réalisation de la commande, l'objectif de l'activité n'étant pas celui-ci.

Chaque enfant valide son action en plaçant les yeux sur chaque visage. Seul l'un d'entre eux réussit l'exercice. Après discussion avec les élèves sur les résultats obtenus, il

apparaît que deux d'entre eux ont échoué suite à une erreur de dénombrement oubliant ou comptant un œil supplémentaire sur un ou plusieurs visages. Un autre enfant m'exprime son incompréhension face au résultat erroné m'affirmant qu'il a « *compté douze yeux* ». Grâce à l'utilisation de la bande numérique, je lui fais constater que le nombre écrit sur le bon de commande est vingt-deux et non douze d'où la non-cohérence.

b. Analyse

Les enfants ont compris la consigne et savent que chaque visage doit posséder deux yeux. Tous ont utilisé la même stratégie : compter en pointant deux yeux fictifs et récitant deux nombres sur chaque visage en marquant un temps de pose entre chaque visage « 1,2/3,4... ».

Les élèves ont rencontré la **même difficulté que précédemment concernant l'écriture chiffrée du cardinal de leur collection**. L'utilisation de la bande numérique a donc à nouveau été nécessaire.

Les erreurs de dénombrement, malgré la connaissance de la suite numérique verbale et la maîtrise de la technique, s'expliquent par le fait que les élèves ne pouvaient pas réaliser un dénombrement « *classique* » de x éléments présents. Ils devaient dénombrer des éléments imaginaires et donc pointer de manière coordonnée à leur récitation la position relative des futurs yeux. Certains enfants ont ainsi oublié de pointer un œil fictif sur un visage, ou en ont pointé un supplémentaire, ou encore ont oublié un visage. **La difficulté pour les enfants a été d'adapter leur activité de dénombrement à une situation originale et donc à de nouvelles contraintes.**

De plus le dénombrement s'établit ici sur un **champ numérique plus important** compris entre dix et dix-huit. Même si les élèves connaissent la suite numérique au-delà de dix-huit, son utilisation pour le **dénombrement semble plus délicate**. Cette disposition oblige les élèves à augmenter leur niveau de maîtrise du dénombrement.

4. Bilan

Les enfants de grande section semblent au premier abord maîtriser le concept de cardinalité. Il y a ainsi une certaine évolution dans cet apprentissage entre la classe de moyenne section et celle de grande section :

→ la portion de la chaîne numérique verbale maîtrisée de manière stable et conventionnelle augmente ;

→ le majorité des élèves a réussi avec succès la transition comptage-numérotage/dénombrement ;

→ les élèves ont davantage confiance dans leur activité de comptage voire de dénombrement.

Ainsi ils maîtrisent l'énumération de la suite numérique jusque 15 ainsi que les principes d'abstraction, de correspondance terme à terme, de non pertinence de l'ordre et de cardinalité définis par Gelman²³. Leur dénombrement est efficace dans des cas simples.

Cependant confrontée à des situations inhabituelles, l'acquisition de ce concept s'avère insuffisante d'où la nécessité de diversifier les activités lors de l'apprentissage.

L'augmentation des paramètres à prendre en compte lors de la réalisation d'un dénombrement, le changement de l'organisation spatiale et l'élargissement du champ numérique tendent à provoquer une surcharge cognitive ce qui montre que la notion de cardinal est toujours en cours d'apprentissage.

Le choix de la stratégie la plus adéquate afin de trouver le cardinal de la collection (dénombrement total ou partiel, subitizing) en fonction d'une situation reste très difficile. C'est pourquoi même s'ils maîtrisent les techniques, la compréhension de leur utilité reste restreinte. De plus l'utilisation du subitizing reste encore très limité et nécessite un travail plus important.

Enfin les élèves savent que les mots nombres énoncés peuvent s'écrire grâce à des signes et que chacun d'entre eux possède une valeur numérique propre. Cependant ils ne parviennent pas encore à les associer correctement entre eux.

Ainsi en grande section, la construction de la notion de cardinal n'est pas encore totalement achevée, l'apprentissage s'approfondit confrontant les élèves à de nouvelles difficultés.

23 VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999

CONCLUSION

La construction du concept de cardinalité chez l'élève nécessite un parcours long et complexe. Les enfants se heurtent à de nombreuses difficultés qui évoluent au cours de l'apprentissage et en fonction des situations proposées. Elles s'avèrent essentiellement être :

- la maîtrise de la suite numérique de manière stable et conventionnelle ;
- le passage du comptage-numérotage au dénombrement ;
- le choix d'une stratégie efficace face à une situation problème portant sur la cardinalité.

Ce travail mené m'a ainsi permis de comprendre le rôle essentiel que joue le professeur lors de cet enseignement. Il me paraît important dans un premier temps de faire prendre conscience aux élèves que les mots-nombres de la comptine numérique, qu'ils récitent parfois depuis très longtemps, représentent des quantités. Le subitizing me semble être pour cela un outil pertinent mais trop peu utilisé par les enseignants. Par la suite, la mise en place de situations nouvelles et variées sera essentielle afin que les élèves renforcent et approfondissent leurs connaissances et qu'ils réussissent à les mobiliser quelque soit la situation proposée.

La réalisation d'une nouvelle activité dans ce domaine, lors de mon second stage en responsabilité en classe de grande section, a reflété l'hétérogénéité en terme de rythme d'apprentissage à laquelle l'enseignant doit faire face. En effet lors du jeu *les cartes à points*²⁴, il s'est avéré que certains enfants ne maîtrisaient pas encore totalement le principe de correspondance terme à terme, en réalisant des erreurs de pointage, malgré la situation « classique » du dénombrement. De même la technique du surcomptage lors de la recherche du cardinal des deux dés n'a à aucun moment été utilisée. Cela s'explique par le fait que les élèves ne parvenaient pas à réciter leur comptine numérique à partir d'un nombre « x ». La suite numérique verbale jusque 12 n'était donc pas encore totalement acquise ici.

Ainsi la différenciation à ce niveau est essentielle afin de permettre à chaque enfant d'accéder à la notion de cardinalité quelque soit son rythme d'apprentissage.

24 ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes – Grande section de maternelle*, Hatier, 1990

BIBLIOGRAPHIE

Instructions officielles :

- Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, *Le Bulletin Officiel*, numéro hors série : horaires et programmes d'enseignement de l'école primaire, n°3, 19 juin 2008.
- Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche, *Document d'accompagnement des programmes*, Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ?, 2002.

Ouvrages :

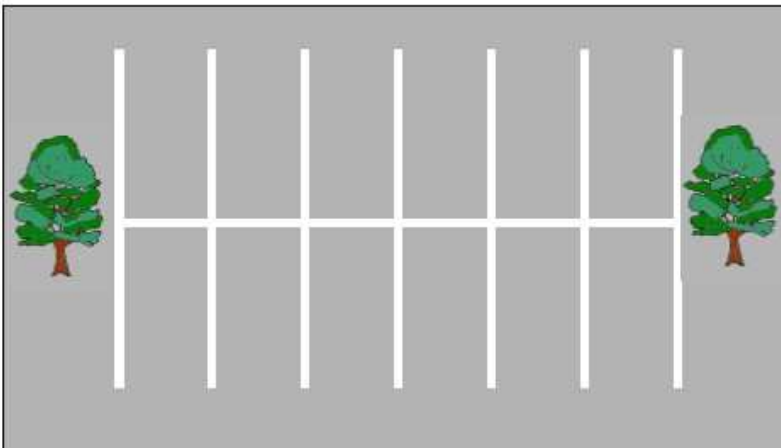
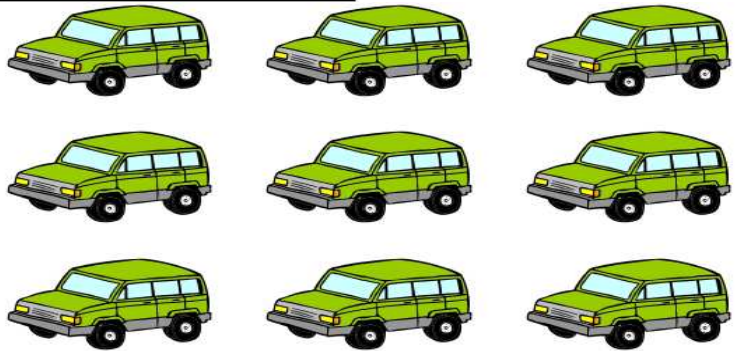
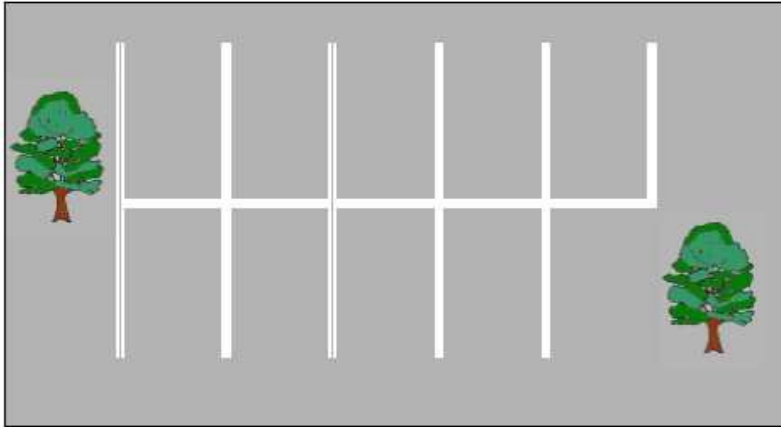
- BOULE F., *La construction des nombres*, Paris, Armand Collin, 1985.
- BRISSIAUD R., *Comment les enfants apprennent à compter*, Retz, 1989.
- ERMEL, *Apprentissages numériques et résolution de problèmes – Grande section de maternelle*, Hatier, 1990.
- FAYOL M., *L'enfant et le nombre*, Paris, Delachaux & Niestlé, 23-76, 1990.
- VAN NIEUWENHOVEN C., *Le comptage vers la construction du nombre*, De Boeck Université – Pédagogie en développement, 1999.

Articles :

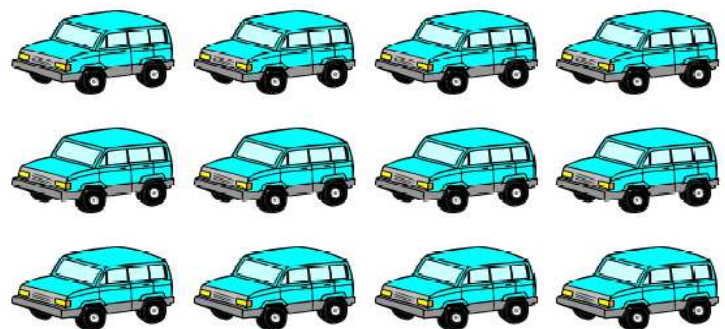
- BRISSIAUD R., Calculer et compter de la petite section, à la grande section, *Grand N*, n°49, 37-48, 1991-1992.
- CHICHIGNOUD M-P., Le développement du concept du nombre chez le jeune enfant, *Grand N*, n°36, 19-30, 1985.

ANNEXES

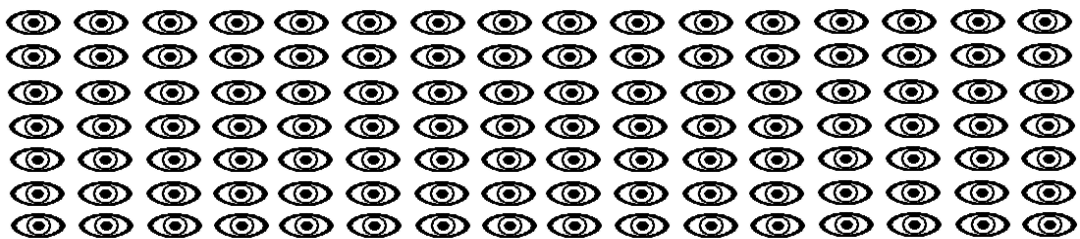
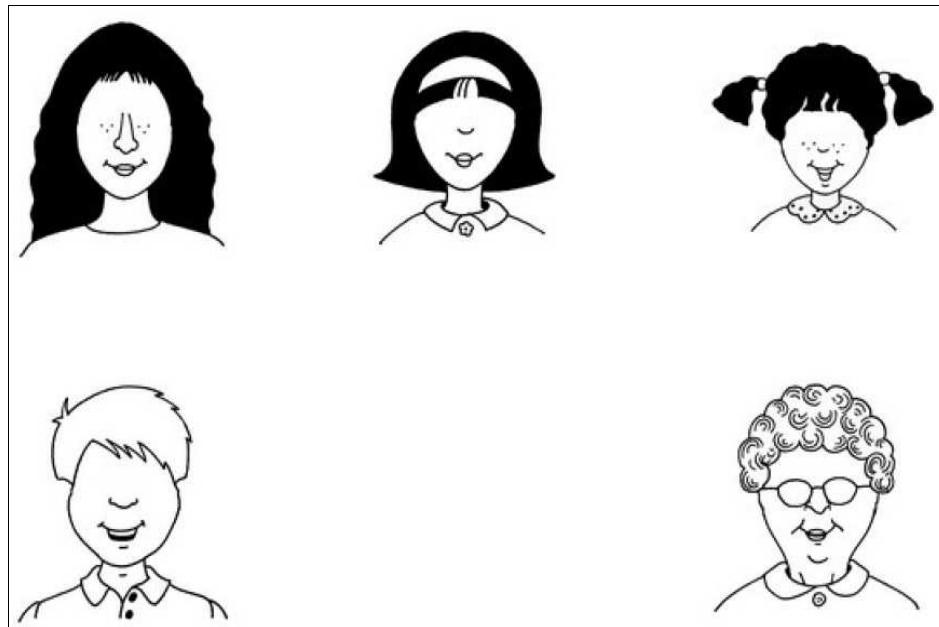
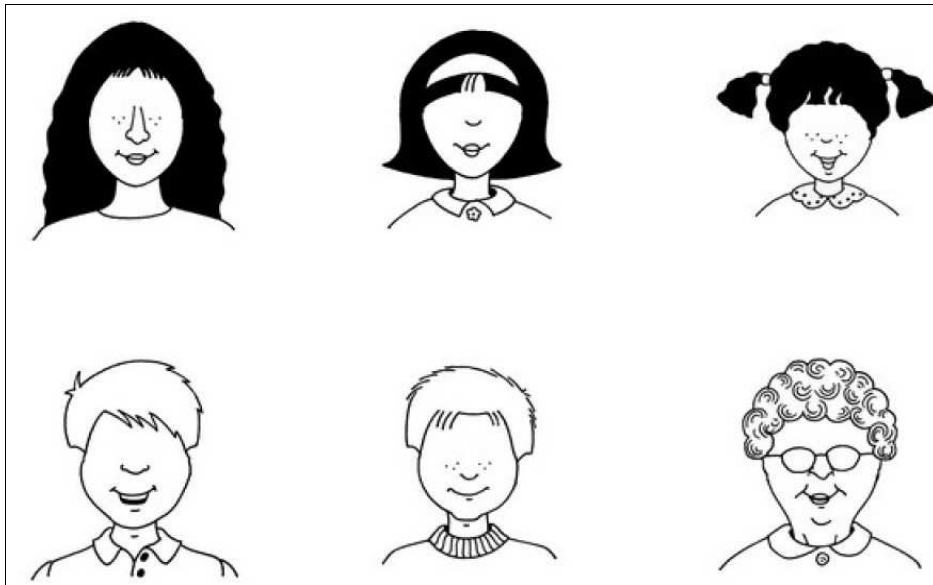
Annexe 1 : Les voitures et les parkings



Source : <http://www.fautpaslacher.com/>



Annexe 2 : Le jeu des visages



Source : <http://lecolede.ngaoundaba.com/>

RÉSUMÉ

L'emploi des nombres trouve un aspect quasi journalier dans notre existence faisant des connaissances numériques une des priorités de l'enseignement primaire. A l'école maternelle, l'enfant apprend notamment à dénombrer des collections d'objets et découvre ainsi l'aspect cardinal du nombre. Cependant un problème apparaît alors très souvent : connaissant sa comptine numérique, l'enfant parvient à compter les éléments d'une collection mais il n'est pas capable d'extraire le dernier mot-nombre prononcé et donc de se représenter la quantité d'éléments de celle-ci. Cette activité n'a alors aucune valeur numérique. C'est pourquoi au travers de ce mémoire, je me suis centrée sur les difficultés d'apprentissage de ce concept.

MOTS CLÉS

concept de nombre – cardinal – comptage numérotage - dénombrement – subitizing