



HAL
open science

Les apprentissages numériques et la pédagogie de projet à l'école maternelle

Anne-Charlotte Ebalard

► **To cite this version:**

Anne-Charlotte Ebalard. Les apprentissages numériques et la pédagogie de projet à l'école maternelle. Sciences de l'Homme et Société. 2018. dumas-02156317

HAL Id: dumas-02156317

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02156317>

Submitted on 14 Jun 2019

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.

Université de Bordeaux- ESPE d'Aquitaine

Master Métiers de l'enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Mention Premier degré

Les apprentissages numériques et la pédagogie de projet à l'école maternelle

Mémoire présenté par **Anne-Charlotte EBALARD**

Sous la direction de Monsieur **Patrick URRUTY**

Année universitaire : 2017-2018



REMERCIEMENTS

Ce mémoire est le fruit d'une réflexion et d'un travail menés tout au long de mon année de Master 2. Je remercie tout particulièrement :

- Monsieur Patrick URRUTY, mon professeur de mathématiques et directeur de mémoire, pour son aide plus que précieuse et sa disponibilité toujours sans faille.

- Madame Leslie LOUSSOUARN, ma binôme en cette année de stage, qui a accepté de mener avec moi le projet de l'album à compter en classe, me faisant gagner un temps précieux.

- Madame Joëlle LARRAT, ma tutrice ESPE, pour ses judicieux conseils à propos de ce projet.

- Ma famille et mes amis, pour leur soutien et leurs encouragements tout au long de cette année de formation.

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	p. 4
Cadre théorique.....	p. 7
1. Qu'est-ce qu'un nombre ?.....	p. 7
1.1. Définitions.....	p. 7
1.2. Débats sur les premiers apprentissages numériques.....	p. 9
2. La construction du nombre à l'école primaire.....	p. 10
2.1. Avant 1986.....	p. 10
2.2. Le tournant de 1986.....	p. 10
2.3. Les programmes de 2015.....	p. 11
3. Qu'est-ce qu'un livre à compter ?.....	p. 13
4. La pédagogie de projet.....	p. 15
4.1. Définition.....	p. 15
4.2. Intérêts pour l'élève.....	p. 16
4.3. Rôle de l'enseignant.....	p. 17
4.4. Limites de la pédagogie de projet.....	p. 17
Partie expérimentale.....	p. 19
1. Présentation de la classe.....	p. 19
2. Présentation du projet.....	p. 19
2.1. Genèse.....	p. 19
2.2. Objectifs.....	p. 20
2.3. Phases détaillées du projet.....	p. 20
3. Méthodologie.....	p. 22
4. Mise en place de la pédagogie de projet.....	p. 23
4.1. Analyse a posteriori de la mise en œuvre du projet.....	p. 23
4.1.1. Activités périphériques.....	p. 23
4.1.1.1. Activités numériques.....	p. 23
4.1.2. Activités directement liées à la réalisation de l'album.....	p. 29
4.1.2.1. Familiarisation avec les albums à compter.....	p. 29
4.1.2.2. Choix du thème et écriture de l'histoire.....	p. 30

4.1.2.3. Réalisation du livre.....	p. 31
4.2. Intérêts du projet pour les élèves.....	p. 33
4.2.1. Perception de la cohérence du projet.....	p. 33
4.2.2. Le projet source de motivation ?.....	p. 34
4.3. Le rôle de l'enseignant.....	p. 35
5. Quels progrès des élèves dans les apprentissages numériques ?.....	p. 35
5.1. Evaluation diagnostique.....	p. 35
5.2. Evaluation sommative.....	p. 38
Conclusion.....	p. 41
Bibliographie.....	p. 43
Annexe.....	p. 46
Résumé.....	p. 47

INTRODUCTION

« Faire des maths autrement ». La formulation du séminaire que j'ai choisi de suivre cette année semble particulièrement adaptée à l'école maternelle. En effet, les instructions officielles de mars 2015 recommandent que « des modalités spécifiques d'apprentissage » y soient mises en place. Des activités ludiques, loin de la classique « leçon » telle qu'elle est ancrée dans l'imaginaire collectif, qui permettent aux élèves d'apprendre en jouant, mais aussi de rendre davantage les élèves acteurs de leur apprentissage.

Lorsque l'on observe attentivement le domaine des apprentissages mathématiques dans les programmes de l'école maternelle, on constate que la place concernant le nombre y est plus importante que les programmes de 2002 et 2008. En effet, des compétences qu'on pourrait relier au domaine du « calcul » apparaissent explicitement (entre autres les notions de composition-décomposition, itération de l'unité), suivant en cela les préconisations de chercheurs en psychologie cognitive, comme Rémi Brissiaud.

En évaluant en début d'année les compétences de mes élèves de Moyenne Section dans le domaine mathématique, j'ai constaté que si la plupart connaissaient la suite orale des nombres jusqu'à plus de dix, la notion de quantité au-delà de 2 leur était peu familière. J'ai ainsi cherché une façon de permettre aux élèves de progresser dans les apprentissages numériques. Le jeu de société a d'abord éveillé mon attention, puis j'ai découvert auprès d'une collègue de l'école le principe des livres à compter. Remarquant le grand intérêt de mes élèves pour les histoires, il m'a semblé plus intéressant d'explorer cette piste.

De plus, l'une des modalités d'enseignement recommandée par les instructions officielles étant la pédagogie de projet, j'ai choisi d'élaborer un véritable projet de conception et réalisation d'un livre à compter original, qui mobiliserait différents domaines d'apprentissages, mais permettrait surtout aux élèves de travailler les compétences numériques.

J'ai alors décidé de rédiger mon mémoire sur ce thème, en me centrant sur la problématique suivante : « Comment élaborer et mettre en place un projet de fabrication d'un album à compter qui permette aux élèves de progresser dans les apprentissages numériques ? »

Pour répondre à cette question, j'étudierai dans une première partie théorique les différents aspects de la construction du nombre et la manière dont les programmes pour l'école maternelle prennent en charge cette question. Je poursuivrai en présentant ce que sont les albums à compter puis en définissant les enjeux de la « pédagogie de projet », notamment les places relatives de l'enseignant et des élèves dans cette démarche.

Dans la seconde partie, je prendrai en compte la réflexion conduite dans la partie théorique pour élaborer et mettre en œuvre dans ma classe de moyenne section un projet de fabrication d'un album à compter, accompagné d'activités périphériques dans le domaine du nombre. Afin d'apporter des pistes de réponse à la problématique posée, l'analyse qui suivra se fera alors selon deux axes : Quels sont les progrès des élèves dans la maîtrise des compétences numériques à l'issue du projet ? Dans quelle mesure la séquence conduite aura-t-elle permis de placer l'élève au centre de la démarche de projet ?

La conclusion du mémoire me permettra de revenir sur l'expérimentation mise en place, ses résultats et faire un bilan du travail mené au regard de mon année de formation.

CADRE THEORIQUE

Mémoire d'une quantité, permettant de comparer, anticiper un résultat (ajouter, retrancher), calculer, repérer une position, le nombre a une place très importante dans notre vie quotidienne. Sciences, économie, politique même, de nombreux domaines l'intègrent et c'est pourquoi les mathématiques font partie des apprentissages fondamentaux à l'école, et ce dès la maternelle.

Mais ce mot, « nombre », est une réalité complexe, dont la définition exacte peut poser question.

1. Qu'est-ce qu'un nombre ?

1.1. Définitions

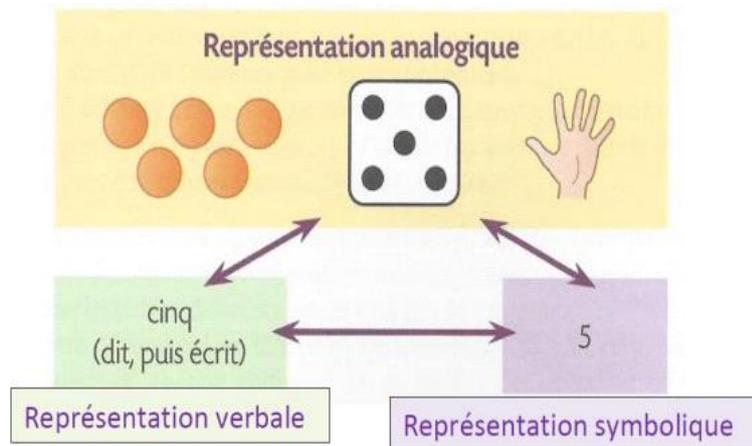
Selon le dictionnaire Larousse, un nombre est une « notion qui permet de compter, de dénombrer les choses ou les êtres, de classer les objets, de mesurer les grandeurs ». Une notion, donc un concept abstrait, mais qui peut aussi servir à désigner une chose concrète, par exemple une quantité d'oranges dans une assiette.

On définit en général trois types de représentations du nombre :

- **la représentation analogique** : c'est une représentation permettant d'exprimer une quantité sous une forme très similaire à la quantité perçue (objets dessinés, traits, cartes à jouer, doigts, collection mobiles ou représentées, objets tous identiques ou pas...) La quantité « cinq oranges » peut être représentée par 5 doigts, 5 cailloux, 5 points du dé, 5 cœurs d'une carte à jouer, ... Certaines sont conventionnelles (représentations digitales d'une main avec 5 doigts ouverts, constellation « classique » de 5 points ...) et d'autres non (dessin d'élève représentant la quantité par des traits ou autre, constellation non classique ...).

- **la représentation verbale** : c'est la représentation par un mot ou des mots exprimés oralement ou par écrit.

- **la représentation symbolique** : c'est la représentation par l'écriture chiffrée.



Eric Roditi¹, explique qu'il existe quatre situations dans lesquelles le nombre intervient :

- la désignation : c'est le mot nombre en tant qu'étiquette, par exemple pour désigner un numéro.

- le rangement : le nombre permet de repérer les choses les unes aux autres. C'est l'aspect ordinal du nombre.

- la quantité : le nombre permet de répondre à la question « combien ? » C'est l'aspect cardinal du nombre

- le calcul et les opérations : le calcul permet de déterminer le résultat des opérations effectuées qui, plus tard, à l'école élémentaire, répondent à trois fonctions : comparer des grandeurs, évaluer la variation d'une grandeur ou déterminer le bilan d'une composition de plusieurs grandeurs ou de plusieurs variations.

Roditi précise que les activités concernant l'aspect ordinal et cardinal du nombre sont plus fréquentes à l'école maternelle. Mais la notion de calcul, comme nous le verrons plus tard, est, depuis les programmes de 2015, abordée dès le cycle 1, par le biais des compositions-décompositions.

Historiquement, différentes théories s'affrontent concernant les capacités des enfants face aux premiers apprentissages numériques.

¹ « L'éducation face aux théories de la construction du nombre chez l'enfant », publié dans la revue *Spirale: revue de recherches en éducation*, 2005

1.2. Débats sur les premiers apprentissages numériques

La théorie de Jean Piaget² a longtemps dominé les recherches dans le domaine numérique. Selon lui, le nombre n'est pas inné mais se construit et est le fruit de la culture et l'éducation. La genèse du nombre est logico-pratique, et passe inévitablement par la maîtrise de la conservation, de la sériation et de l'inclusion. La conservation correspond à la capacité de l'enfant à tenir compte, ou non, de la spatialité pour approcher des quantités. La sériation se retranscrit chez Piaget par la capacité de l'enfant à classer qualitativement une série d'objets (ranger des bâtons du plus grands au plus petits). Enfin, l'inclusion consiste à comprendre que 1 est inclus dans 2, 2 inclus dans 3... La construction du nombre est donc un processus demandant de longues années, et l'enfant ne serait pas en mesure de maîtriser ce concept avant 7 ans. Les différentes évolutions techniques ont par la suite permis d'étudier plus précisément les capacités d'enfants plus jeunes, avant même l'apparition de la parole. En 1992, la psychologue Karen Wynn³ avance la théorie selon laquelle les bébés seraient en mesure de résoudre des additions ou des soustractions. Elle relance ainsi le débat entre nativistes et empiristes dans tous les domaines du développement cognitif. Les nativistes défendent l'argument selon lequel les enfants seraient capables d'encoder des informations numériques avant d'accéder au langage, tandis que les empiristes pensent que les habiletés numériques se développent tout au long de la vie de l'enfant.

De manière générale les différentes études menées sur les bébés ont permis de dégager trois grands types d'habiletés :

- la discrimination de quantités : un bébé à qui l'on présente une collection de même taille à plusieurs reprises sera capable de discriminer une collection plus grande par la suite.
- l'appariement de collection : un bébé regardera plus longtemps une photographie comportant 3 objets quand il entend 3 signaux sonores.
- la manipulation de quantités : dès 18 mois, l'enfant est en mesure d'avoir une idée de la quantité de balles restantes dans une boîte opaque après ajouts ou enlèvements successifs de balles.

² *La genèse du nombre chez l'enfant*, 1941

³ « Addition and subtraction by human infants », publié dans la revue *Nature*, 1992

2. La construction du nombre à l'école primaire

2.1. Avant 1986

Influencée par les théories de Piaget, l'Education Nationale ne préconise pas l'enseignement du nombre en maternelle, mais plutôt à partir de l'entrée à l'école élémentaire. Selon Brissiaud, certains comme René Brandicourt⁴, instituteur en école d'application, mettent alors en avant la méthode du comptage-dénombrement, qui consiste à théâtraliser l'ajout d'une unité pour obtenir un nouveau nombre. L'enseignant qui souhaite par exemple enseigner le nombre 3 pose trois cubes devant lui. Il prend le premier cube et énonce « un » en le posant au milieu de la table. Il prend ensuite le second et dit « deux » en le posant sur le premier. Pour finir, il pose le dernier cube en énonçant « trois ». Un nombre renvoie donc à une pluralité. Brandicourt écrit en 1962 : « C'est en posant la 2^e assiette sur la 1^{ère} que je dis 2, non en la prenant en mains (la 2^e n'est pas 2, elle est 1) ; ibid. pour la 3^e, la 4^e ... C'est en examinant la pile constituée que j'énonce 2, 3, 4... 6. » Dès la fin du XIX^{ème} siècle, Ferdinand Buisson⁵ considérait que comprendre un nombre c'est « pouvoir le comparer avec d'autres, le suivre dans ses transformations, le saisir et le mesurer, le composer et le décomposer à volonté ». La composition-décomposition est donc au centre de la construction du nombre.

2.2. Le tournant de 1986

Un virage s'opère lorsque paraissent en 1978 les travaux de deux chercheurs américains, Rochel Gelman et Charles Gallistel⁶. Ceux-ci mettent en avant la notion de comptage-numérotage, qui est en fait traditionnellement employée dans les familles. Si un parent aligne cinq cubes devant son enfant et lui demande « Combien y en a-t-il ? », l'enfant va pointer chaque cube du doigt et à mesure qu'il avancera, récitera la comptine numérique. Il associera ainsi chaque objet d'une collection à un nombre. Les nombres deviennent une succession de numéros, l'enfant va ainsi acquérir la quantité par le biais de la file numérique. Pour Gelman et Gallister, le comptage se fonde sur des principes dont les principaux sont :

- l'adéquation unique : lors du dénombrement, à un objet correspond une unité verbale.

⁴ *Les débuts du calcul*, 1962

⁵ *Le dictionnaire de pédagogie et d'instruction à l'école primaire*, 1878-1887

⁶ *The child's understanding of number*, 1978

Il faut veiller à bien dire un mot-nombre différent à chaque nouvelle unité pointée.

- l'ordre stable : la comptine numérique est fixe, les mots-nombre sont toujours énoncés dans le même ordre.

-le principe cardinal : le dernier mot-nombre prononcé correspond au cardinal de la collection

A partir de la fin des années 1980, la définition du dénombrement donnée par l'Education Nationale découlera ainsi des travaux de Gelman et Gallister et le comptage-numérotage, sera largement enseigné, à l'image d'un des manuels de référence, *Ermel, Grande Section de maternelle* (1990). L'expérience montre en effet des progrès immédiats, les apprentissages numériques intervenant plus tôt.

Pendant près de trente ans, cette méthode sera enseignée, mais une étude de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) sortie en 2008 fait état d'une chute brutale des performances en calcul des élèves de CM2 entre 1987 et 1999. Une autre, en 2014, montre que si les élèves entrant au CP progressent de manière étonnante dans l'usage du comptage-numérotage pour lire et écrire les écritures chiffrées et pour résoudre des problèmes, deux ans plus tard, à l'entrée au CE2, on observe une stagnation, voire une régression lorsque les tâches proposées font appel à la décomposition des nombres. La faute en incomberait, selon Rémi Brissiaud⁷, à l'emploi de la méthode du comptage-numérotage, qui enfermerait les élèves dans des stratégies de comptage systématique et les empêcherait d'accéder au calcul et au principe d'ajout.

2.3. Les programmes de 2015

Sans doute sous l'impulsion de chercheurs comme Brissiaud, les programmes de 2015 amorcent un retour à la stratégie du comptage-dénombrement, et donc un abandon du comptage-numérotage : « Enfin, s'ils [les élèves] savent énoncer les débuts de la suite numérique, cette récitation ne traduit pas une véritable compréhension des quantités et des nombres. »

Dans son article « Le nombre dans le nouveau programme de maternelle : Quatre concepts clés pour la pratique et la formation » publié sur le site du Café pédagogique, Brissiaud explique que la pédagogie préconisée dans ces nouveaux programmes se fonde sur trois concepts, absents de ceux de 2002 et 2008 :

⁷ « Maternelle : De faux bons résultats », publié sur le site du *Café pédagogique*, 2014

- le comptage-dénombrement
- la composition-décomposition : comment un nombre est composé de nombres plus petits et sert à composer des nombres plus grands. Exemple : 5 c'est 3 et 2 ; 6 c'est 5 et 1.

- l'itération de l'unité : « toute quantité s'obtient en ajoutant un à la quantité précédente. »
(programmes du Cycle 1, 2015)

La lecture de ces deux dernières compétences montre donc que le domaine du « calcul » fait son apparition dans les programmes de l'école maternelle, une réelle nouveauté par rapport aux précédents.

Les attendus de fin de cycle s'articulent autour :

- de l'utilisation des nombres :
 - « Évaluer et comparer des collections d'objets avec des procédures numériques ou non numériques. »
 - « Réaliser une collection dont le cardinal est donné. »
 - « Utiliser le dénombrement pour comparer deux quantités, pour constituer une collection d'une taille donnée ou pour réaliser une collection de quantité égale à la collection proposée. »
 - « Utiliser le nombre pour exprimer la position d'un objet ou d'une personne dans un jeu, dans une situation organisée, sur un rang ou pour comparer des positions. »
 - « Mobiliser des symboles analogiques, verbaux ou écrits, conventionnels ou non conventionnels pour communiquer des informations orales et écrites sur une quantité. »

- de l'étude des nombres :
 - « Avoir compris que le cardinal ne change pas si on modifie la disposition spatiale ou la nature des éléments. »
 - « Avoir compris que tout nombre s'obtient en ajoutant un au nombre précédent et que cela correspond à l'ajout d'une unité à la quantité précédente. »
 - « Quantifier des collections jusqu'à dix au moins ; les composer et les décomposer par manipulations effectives puis mentales. Dire combien il faut ajouter ou enlever pour obtenir des quantités ne dépassant pas dix. »
 - « Parler des nombres à l'aide de leur décomposition. »
 - « Dire la suite des nombres jusqu'à trente. Lire les nombres écrits en chiffres jusqu'à dix. »

Les modalités de mise en place de cette pédagogie sont, bien évidemment, laissées à l'appréciation de chaque enseignant, tout en gardant à l'esprit que les programmes préconisent une variété des supports et des démarches proposées aux élèves (manipulation, jeux, outils numériques, situations de recherche, situations d'entraînement...). La didacticienne des mathématiques Michèle Lartigue insiste également sur le fait qu'il est important de développer un rapport ludique au calcul. Différents outils le permettent, l'un d'entre eux, mentionné d'ailleurs explicitement dans les programmes de 2002 est le livre à compter.

3. Qu'est-ce qu'un livre à compter ?

Les livres à compter proposent des histoires à base de nombres. Des petits nombres (1 à 3), plus importants (5, 10, 20, 30) ou allant même jusqu'à... 365 ! Les élèves sont ainsi initiés :

- à la suite des chiffres et des nombres et à leurs noms
- au dénombrement d'une collection d'objets
- aux différentes écritures des chiffres et des nombres (en lettres et en chiffres)
- au calcul (par addition, par soustraction, par partage...)

Plusieurs types de livres à compter peuvent être distingués, qui travaillent différentes notions :

- la comptine numérique dans l'ordre croissant : passage au nombre suivant à la page d'après.

La chenille qui fait des trous, d'Eric Carle



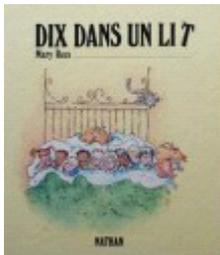
Maman !, de Mario Ramos

- la comptine numérique dans l'ordre décroissant : la quantité de départ diminue d'une

unité à chaque page. Les élèves apprennent à revenir en arrière.



Dix petites chenilles se promènent, de Christophe Rosson



Dans un lit, de Mary Rees

- la position : pour travailler le rang, le nombre ordinal

Le cinquième, de Norman Junge et Ernst Jandl

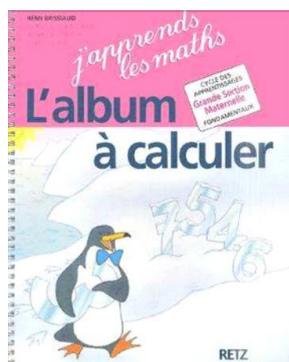


- l'écriture chiffrée



Un, cinq, beaucoup, de Kveta Pacovska

- les problèmes de compléments, les décompositions additives de petits nombres



L'album à calculer, de Rémi Brissiaud

En consultant plusieurs blogs d'enseignants d'école maternelle, il apparaît que de nombreuses classes s'appuient sur des projets de livres à compter, « sur le modèle de », ou en inventant une histoire support, pour travailler les compétences mathématiques. En cela, ils sont encouragés par différents auteurs, comme Dominique Valentin ou Alain Pierrard. Mais réaliser un livre à compter nécessite d'autres compétences, mobilise d'autres domaines, et correspond très bien à la pédagogie de projet.

4. La pédagogie de projet

4.1. Définition

Le terme de « projet » recouvre, dans le milieu scolaire, des réalités très différentes : projet d'école, projet d'établissement, projet d'accueil individualisé... Les enseignants l'emploient aussi parfois lorsqu'un thème est décliné dans différents domaines. Par exemple, à la rentrée des vacances de Noël, l'enseignant met parfois en place un « projet autour de la galette » : raconter l'histoire de Roule-Galette en compréhension orale, faire des quadrillages dans des galettes vides en graphisme, cuisiner une galette, reconstituer le mot « GALETTE » ou encore dénombrer un nombre de galettes dessinées sur une feuille. Le thème de ces activités est commun, elles sont « juxtaposées » sans lien entre elles et leur conception est entièrement prise en charge par l'enseignant (on parle alors parfois, à partir du cycle 2, de « projet pluridisciplinaire »).

Si l'on se réfère à son étymologie (du vieux français *pourget* ou *project*, du latin *projicio*, « jeter en avant », « expulser »), le projet porte sur la notion d'un futur (proche ou lointain), et d'une action volontaire, d'un engagement vis-à-vis d'un objectif. La pédagogie de projet va

dans ce sens. Un article de Catherine Reverdy⁸ en février 2013 précise que cette pédagogie, loin d'être récente, « commence à être appliquée au début du XXe siècle, pour revenir dans les années 1960 ou 1970 selon les pays et s'imposer discrètement mais sûrement sur le terrain scolaire ces trente dernières années. » On la doit à deux américains, le philosophe John Dewey et le pédagogue William H. Kilpatrick.

La pédagogie de projet génère des apprentissages par le biais de la réalisation d'une tâche concrète. Cela peut être par exemple une exposition, un journal, une sortie ou un voyage. Ce projet doit comporter des difficultés/problèmes que l'élève doit surmonter/résoudre, et les connaissances s'acquerront en fonction des besoins. Cette pédagogie entre alors dans le cadre de l'interdisciplinarité. Le projet met en lien des savoirs, des domaines différents, mobilisés au service d'un même but. Et c'est le projet de toute la classe, tout le groupe, les élèves étant impliqués dans la réflexion.

Cette idée de l'élève acteur de son apprentissage rejoint celle du constructivisme, développée entre autres par Piaget : les connaissances se construisent par ceux qui apprennent, par « conflit cognitif », c'est-à-dire par la confrontation à des problèmes qu'ils tentent de résoudre.

4.2. Intérêts pour l'élève

Pour commencer, travailler sur un projet est source de grande motivation pour les élèves, qui sont vraiment impliqués, et surtout travaillent dans un but concret. L'élève n'est plus simplement en attente de ce que l'enseignant va lui faire faire, mais est placé en position d'acteur, de maître d'œuvre du projet. Ceci sera peut-être à nuancer en maternelle, notamment, où l'enseignant prendra sans doute une part plus active qu'il le ferait en élémentaire.

La pédagogie de projet donne également davantage de sens aux apprentissages, les notions traitées trouvent leur « utilité », semblent dans ce cas moins abstraites.

Les chercheurs Marc Bru et Louis Not distinguent plusieurs fonctions à la pédagogie de projet dont :

- une fonction de motivation
- une fonction didactique : l'élève acquiert des connaissances par le biais du projet
- une fonction sociale : l'élève apprend à travailler avec ses pairs autour d'une tâche commune

⁸ « Des projets pour mieux apprendre ? », publié sur le site de l'Institut français de l'éducation, 2013

4.3. Rôle de l'enseignant

Si le projet est centré sur l'élève, l'enseignant n'en a pas moins un rôle essentiel, celui d'accompagnant, de guide. Il aide les élèves à définir le projet, à planifier les tâches nécessaires à la réalisation finale, corrige les trajectoires, donne des coups de pouce.

Il organise également les apprentissages nécessaires à la réalisation du projet. Pour chaque activité proposée, il définit les objectifs spécifiques visés.

L'enseignant doit enfin être vigilant sur plusieurs points :

- bien équilibrer les phases d'apprentissage et de réalisation
- veiller à évaluer régulièrement les progrès des élèves

4.4. Limites de la pédagogie de projet

Si les bienfaits de la pédagogie de projet sont nombreux et reconnus, il n'en existe pas moins quelques dérives, dont les enseignants doivent être conscients :

- la dérive « productiviste » : Freinet mettait en garde contre cet écueil : « Le risque existe toujours que la tâche devienne prioritaire par rapport aux apprentissages individuels et que, aspirés en quelque sorte par celle-ci, les apprentissages soient évacués. ». Dans le « productivisme » décrit ici, la production finale prend le pas sur ce que l'élève apprend réellement, le chemin qu'il emprunte pour y arriver. Une trop forte implication de l'enseignant peut parvenir à cette dérive, notamment en cas de problème de timing (on est en retard par rapport au planning prévu), ou si l'on veut être certain de la qualité du produit fini. La tentation est alors grande de « mâcher » le travail aux élèves.

- la dérive « techniciste » : l'enseignant a tout planifié d'avance, les élèves n'ont plus qu'à exécuter les consignes. Les élèves ne sont pas du tout moteurs, donc risquent de ne pas être impliqués dans la tâche proposée.

- la dérive « spontanéiste » : au contraire de la précédente, l'enseignant n'a rien planifié et décide de suivre les envies de chacun. Le risque, alors, sera que l'enseignant n'aura pas le recul nécessaire pour aider les élèves à saisir la cohérence du projet. Sans aucune anticipation

de planning, le projet peut durer, la motivation s'étioler et le but final s'éloigner, voire ne jamais être atteint.

PARTIE EXPERIMENTALE

1. Présentation de la classe

Mon année de stage en responsabilité s'effectue à l'école maternelle du Derby, à Eysines, dans une classe de petite et moyenne sections, auxquelles se sont ajoutés, depuis janvier, des élèves de toute petite section.

La classe comporte 24 élèves, 3 Tout-Petits, 5 Petits et 16 Moyens. Au total, 13 filles et 11 garçons, nés entre le 11 février 2013 et le 5 février 2015. Au sein des Moyens, la plupart fréquentaient l'école l'an passé. Une élève est arrivée en cours d'année, début novembre, et un élève a un programme personnalisé de réussite éducative. Il est atteint d'un syndrome qui le conduit à être dans l'incapacité physique de parler.

La majorité des élèves fréquente la garderie et participe aux activités périscolaires mises en place par la mairie (TAPS) deux fois par semaine.

2. Présentation du projet

2.1. Genèse

Comme évoqué dans l'introduction, j'ai choisi de centrer mon mémoire sur l'élaboration d'un outil qui m'aiderait à mieux accompagner les élèves de Moyenne Section dans la construction du nombre : l'album à compter. Je pourrai, en outre, mettre en place des activités périphériques qui leur permettront de travailler sur certaines compétences numériques clairement identifiées. Sur les nombreux blogs disponibles sur Internet, la majorité des enseignants qui ont réalisé des albums à compter avec leurs classes s'étaient inspirés des modèles déjà existants. *La chenille qui fait des trous* d'Eric Carle étant le plus populaire. Mais une discussion avec ma tutrice ESPE m'a amené à proposer aux élèves de construire leur propre histoire. Cela correspond davantage à la philosophie de la pédagogie de projet, évoquée précédemment, qui recommande de laisser au maximum les élèves acteurs et moteurs du projet. De plus, produire un album basé sur un récit permettra de travailler la production d'écrit, en dictée à l'adulte.

Ainsi, au fil de mes réflexions, l'élaboration de ce livre est devenue un véritable projet

associant différents domaines d'apprentissage, courant au moins sur les périodes 3 et 4. Ma binôme a accepté de m'aider dans cette entreprise.

2.2. Objectifs

Les objectifs, dans ce projet, sont nombreux, puisque celui-ci cible différents domaines d'activité, issus des programmes :

« Construire les premiers outils pour structurer sa pensée »

« Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions »

« Explorer le monde »

« Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques »

Dans ce projet, sont donc en jeu des compétences numériques, langagières, mais aussi artistiques. L'ensemble des apprentissages visés est présenté sous forme de carte mentale, en annexe. En s'investissant dans un projet commun à toute la classe, il s'agira également pour les élèves de communiquer avec ses pairs et les adultes pour le faire avancer.

Concernant les apprentissages numériques, mes objectifs dans ce projet sont de permettre aux élèves de découvrir les livres à compter, en comprendre les caractéristiques et le but, de progresser dans les compétences numériques citées dans le paragraphe suivant, pour construire le nombre jusqu'à 5, ou au-delà pour les plus avancés.

2.3. Phases détaillées du projet

Voici un descriptif a priori des différentes étapes du projet envisagé :

Phase 1 : découverte des livres à compter (au moins 3 séances)

En regroupement avec les Moyens seulement, l'enseignante lit plusieurs livres à compter, de types différents. Puis, un échange permet de distinguer les points communs entre ces livres. Les élèves sont ainsi amenés à constater que ces livres impliquent des nombres, et s'appuient

également parfois sur les jours de la semaine (un jour, un nombre).

Phase 2 : activités périphériques, jeux mathématiques pour travailler les compétences numériques ciblées (autant de séances que nécessaire, en parallèle des phases 1, 3 et 4)

Dans le cadre de l'expérimentation, les compétences numériques ciblées, en lien avec les programmes de 2015, sont : l'écriture chiffrée (reconnaissance et écriture), la composition-décomposition et le dénombrement. Pour cette dernière, le choix de la procédure n'est pas prise en compte, nous nous attacherons davantage au résultat (l'enfant sait-il énoncer combien d'objets il a devant lui ?). En effet, nous avons pu constater que le comptage-numérotage semblait déjà bien ancré dans les habitudes de moyennes sections. En revanche, nous encouragerons le comptage-dénombrement auprès des petites sections, qui, même si elles ne participent pas au projet, commencent seulement à appréhender la notion de quantité.

Seront également travaillées des domaines non numériques, tels que la structuration du temps sur la semaine, le langage, ou encore la réalisation de productions artistiques.

Phase 3 : conception du livre à compter

En regroupement avec les Moyens seuls, l'enseignante propose de réaliser un livre à compter sur le modèle de ceux qui ont été lus précédemment. Un affichage collectif est réalisé pour mémoire, sur les différentes étapes nécessaires et ce que l'album doit/peut contenir (une histoire, des représentations chiffrées/symboliques d'objets ou éléments, les jours de la semaine...) et les problèmes que l'on peut rencontrer.

Une fois que les élèves se sont mis d'accord sur le thème, la trame de l'histoire de l'album est rédigée en dictée à l'adulte, toujours en regroupement.

Phase 4 : réalisation de la couverture et des premières pages

Des activités artistiques autour du thème de l'histoire sont proposées pour réaliser la couverture du livre et des pages introductives. Mais aussi des travaux d'écriture ou de reconstitution du titre, et du prénom de chaque élève.

Phase 5 : réalisation des pages « à compter »

L'enseignante demande aux élèves de recopier un jour de la semaine sur chaque page. Ceux qui ont plus de difficulté peuvent les reconstituer en remettant des lettres mobiles dans l'ordre.

Selon le thème de l'histoire, les élèves vont associer un nombre d'objets ou d'éléments

correspondant à chaque jour de la semaine (un le lundi, deux le mardi, trois le mercredi...). Ils vont également écrire le chiffre correspondant, ou bien coller le bon chiffre, s'ils ne savent pas l'écrire.

Sur le bas de la page, les élèves colleront les décompositions de chaque nombre, c'est à dire les différentes manières d'obtenir un nombre à l'aide des deux mains : 5 c'est 4 et 1, 1 et 4, 2 et 3, 3 et 2. Nous les illustreront grâce à des photos de doigts.

3. Méthodologie

Comme précisé dans l'introduction, ce mémoire répondra à la problématique selon deux axes de réflexion, concernant l'intérêt du projet de création d'un livre à compter pour aider les élèves à progresser dans les apprentissages numériques d'une part, les réussites et les difficultés dans la mise en place concrète de la pédagogie de projet dans une classe de maternelle d'autre part. Je vais donc aborder ces deux sujets séparément.

Pour analyser la mise en place de la pédagogie de projet, je m'appuierai sur l'observation de l'implication des élèves, leur motivation, et l'importance de l'aide que ma binôme, notre ATSEM et moi aurons à leur apporter, au regard de ce que nous avons anticipé. Tout ceci sera consigné dans un petit cahier dans lequel je prendrai régulièrement des notes, au gré de mes observations. Le cahier restera dans la classe, pour que ma binôme puisse également y contribuer.

Pour analyser en quoi la séquence favorise les apprentissages numériques des élèves, je comparerai les résultats d'une évaluation diagnostique et de la même évaluation, mais sommative. Pour plus de clarté, je m'appuierai sur un groupe de six élèves choisis pour leurs niveaux différents. Quatre garçons et deux filles, qui venaient de deux classes de petite section :

- deux élèves au niveau intermédiaire, Arthur et Tamaya, tous deux nés en début d'année
- deux élèves plus avancés, Noham et Yanis, également du début d'année
- deux élèves plus en difficulté, Marine et Mehdi, nés en fin d'année, ce qui peut expliquer en partie le fait qu'ils soient moins à l'aise que d'autres

Ces catégories s'appuient sur mes observations et celles de ma binôme, faites depuis le début de l'année au sein de la classe.

4. Mise en place de la pédagogie de projet

4.1. Analyse a posteriori de la mise en œuvre du projet

Le projet de l'album à compter impliquait la mise en place d'ateliers directement en lien avec sa réalisation. En parallèle, j'ai également dû proposer aux élèves des activités périphériques pour travailler des domaines ou compétences nécessaires à la tenue de ces ateliers.

4.1.1. Activités périphériques

4.1.1.1. Activités numériques

Pour réaliser leur album à compter, les élèves ont, entre autres, dû commencer à construire les compétences numériques suivantes : la lecture et l'écriture des nombres écrits en chiffres, la composition-décomposition et le dénombrement (idéalement jusqu'à 7, puisque l'histoire se déroulera sur une semaine). Les prérequis et les rythmes de travail des six élèves du groupe-témoin étant différents, nous nous sommes adaptées à chacun. Ceci afin de ne pas sombrer dans la dérive « productiviste » que nous avons évoquée en fin de première partie, et qui consisterait à faire passer la réalisation de la tâche finale avant les apprentissages.

Afin de permettre aux élèves de progresser dans les apprentissages numériques, j'ai organisé des activités pour les travailler. Certaines ritualisées, d'autres en ateliers dirigés.

- **Les rituels**

Les deux activités présentées ci-dessous ont pour but de faire travailler les élèves sur les décompositions et les « compléments à ». Si cette notion est habituellement absente des albums à compter traditionnels, j'ai néanmoins décidé de l'incorporer au projet puisque l'entrée dans le « calcul » est, comme nous l'avons évoqué dans la première partie de ce mémoire, la nouveauté des programmes de 2015.

- **Les calculines** : chaque matin, depuis le début de la période 4, nous récitons ensemble ces petites comptines, parlées ou chantées, qui n'égrènent pas la suite des nombres comme dans « Un, deux, trois nous irons au bois... », mais permettent de travailler les décompositions, les « compléments à ». Pour les plus jeunes, nous avons d'abord insisté sur 2 et 3, puis avons étendu

à 4 et 5 pour les Moyens. Les Petits ne sont pas obligés de suivre pour les deux derniers nombres, mais j'ai observé qu'ils essaient souvent d'imiter leurs aînés, certains réussissant aussi bien qu'eux.

Exemples de calculines : « J'ai deux mains, j'ai deux mains,
une main est en l'air, l'autre main est par terre.
J'ai deux mains, j'ai deux mains,
une main montre ses doigts et l'autre ne veut pas.
J'ai deux mains, j'ai deux mains,
elles ne sont pas d'accord, et alors ? »

« Trois gros rats gris et un petit,
les quatre rats sont dans mon lit.
Pouah, je n'en veux pas,
partez d'ici vilains rats gris ! »

« Tiens tiens tiens écoutons bien.
Voici les cinq musiciens.
Deux sont tombés, trois sont loin,
c'est pour ça qu'on n'entend rien. »



Une calculine en classe

- Le rituel des absents : depuis le début de l'année, chaque matin, les élèves accrochent leur étiquette prénom sur le tableau des présents. Lors des deux premières périodes, en regroupement, nous demandons à un élève de compter les présents. Nous apportons alors les étiquettes restantes et prenons en charge le dénombrement en expliquant : « A est absent (un doigt levé), B est absent (un autre doigt levé) et C est absent (encore un doigt levé). Cela fait un et un et un, trois absents. »

Ce type de pratique a pour avantage d'exclure le comptage numérotage, conformément aux recommandations des instructions officielles, que nous avons exposées dans la première partie de ce mémoire.

Dans le cadre des activités périphériques au projet, nous avons décidé de modifier ce rituel pour y inclure une activité permettant de travailler sur la composition-décomposition des quantités. Nous avons créé deux affiches, une pour les filles absentes, l'autre pour les garçons absents. A la fin de l'accueil, un enfant désigné récupère les étiquettes des absents. Il accroche les prénoms des filles et des garçons sur l'affiche adéquate. Nous les aidons à lire les prénoms qu'ils ne reconnaissent pas. Ensuite, ils cherchent et affichent le nombre correspondant aux filles, puis aux garçons absents. Pour finir, l'élève doit « associer » les deux nombres pour composer le nombre d'absents au total. Si trois filles et deux garçons sont absents, ça veut dire que cinq élèves en tout sont absents. Parce que cinq, c'est trois et deux. Pour valider, tous les élèves montrent sur une main la quantité de filles absentes, sur l'autre, la quantité de garçons absents. Tous peuvent ainsi travailler les décompositions, sur le mode des calculines.

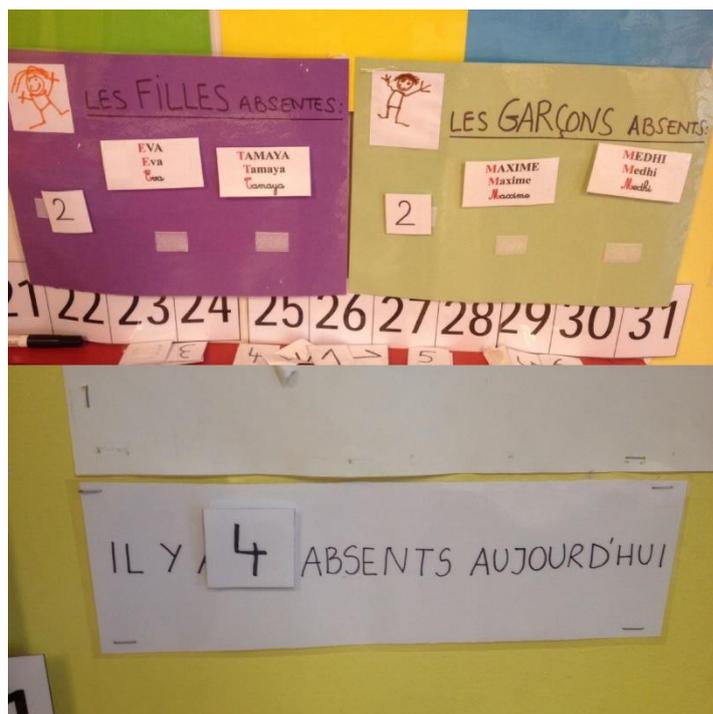


Tableau des absents

▪ **Activités en ateliers dirigés ou en autonomie**

Un certain nombre d'activités menées en ateliers dirigés et/ou en autonomie ont permis aux élèves de travailler particulièrement les compétences numériques ciblées :

- Le coloriage magique / Ecriture des chiffres. La première activité, réalisée en



autonomie, permet de travailler la reconnaissance des chiffres. Elle consiste à présenter un dessin aux élèves composé de différentes cases, dans lesquelles sont écrits des chiffres. A chaque chiffre est associée une couleur par l'intermédiaire d'une légende, il s'agit alors de colorier les cases selon les bonnes couleurs. Un exemplaire achevé est caché dans le tiroir du bureau de la maîtresse. Pour différencier la tâche proposée, certains ont eu un dessin dont les chiffres allaient jusqu'à 5 (Mehdi, Marine et Tamaya), d'autres, jusqu'à 10 (Noham, Yanis et Arthur). Au

départ, j'ai trouvé que cet atelier présentait plusieurs avantages : les élèves pouvaient valider eux-mêmes leur résultat, soit parce que le dessin était cohérent ou pas, soit en allant consulter l'exemplaire de la maîtresse. De plus, toute la classe a rapidement adhéré avec enthousiasme à cette façon ludique de travailler. Dès qu'un élève avait terminé un atelier, il demandait quasi

systématiquement à poursuivre son coloriage. Mais la limite de l'exercice est qu'on peut appairer le symbole présent sur la légende et la zone à colorier, sans repérer qu'il s'agit d'un chiffre ni être capable de le nommer. J'ai donc rapidement opéré un changement dans la nature du coloriage, avec des constellations de points dans les zones à colorier et des écritures chiffrées en légende. Et je fus surprise de constater qu'après avoir un peu rechigné à la tâche, Mehdi, l'élève le moins avancé du groupe, a rapidement progressé dans la reconnaissance des chiffres de 1 à 5. La seconde activité, elle, a permis de s'entraîner à écrire les chiffres. Sur ce point, la majorité des élèves n'étant pas à l'aise, nous sommes reparties du 1.

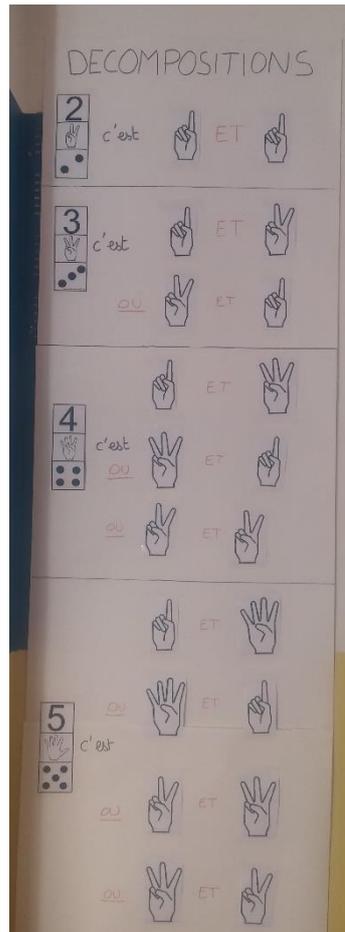


- Le jeu des parkings. Pour travailler la décomposition, je me suis inspirée d'un jeu qui m'avait été présenté à l'ESPE. On donne une collection de voitures aux élèves, ceux-ci devant aller chercher juste le nombre de places pour qu'elles soient toutes garées. Les parkings sont situés au fond de la classe, dans des barquettes comprenant des parkings de une à cinq places. Selon la quantité de voitures données, et les barquettes mises à disposition, les élèves sont obligés de faire intervenir la décomposition. Lors du premier essai, j'ai donné le même nombre de voitures à tous les élèves. Evidemment, les moins à l'aise ont discrètement jeté un œil à ce que prenait leur voisin, mais



cela leur permettait de rentrer plus facilement dans l'activité. Lors de l'atelier suivant, j'ai varié le nombre de voitures entre les élèves. Certains se précipitaient sur les places à l'unité. Pour le tour suivant, je leur ai interdit l'accès à la barquette du 1. Les élèves en difficulté ont eu un peu de mal à rentrer dans l'activité, mais après quelques tours, ont réussi à résoudre le problème.

Nous avons alors de nombreuses occasions de travailler les décompositions : les calculines, le rituel des absents et des jeux lors de regroupements avec seulement les Moyens. Tout ceci dans le but d'intégrer dans l'album à compter des photos de doigts illustrant ces décompositions. Pour mémoire, nous avons créé un affichage en classe récapitulant les possibilités pour les nombres de 2 à 5.



Affichage des décompositions de 2 à 5

- Les pailles dans les pots : pour s'exercer au dénombrement, j'ai créé un atelier autonome, composé de dix petits pots en cartons recouverts de papiers colorés. Sur chacun d'eux, un chiffre est inscrit, de 1 à 10. Sur le côté est collée une barquette contenant des morceaux de paille. L'élève doit mettre dans chaque pot le nombre de paille correspondant au chiffre inscrit. Il y a exactement le nombre de pailles nécessaire à l'activité, il ne doit donc ni en rester, ni en manquer, ce qui constitue un premier critère de validation. Cet atelier est réutilisable car les chiffres indiquant la quantité de pailles à mettre dans les pots sont collés grâce à un scratch. Ils sont donc amovibles. A la première utilisation, les chiffres ont été placés dans l'ordre, pour une entrée simplifiée dans l'activité, mais les fois suivantes, ils l'ont été dans le désordre. Ainsi, les élèves devront



vraiment chercher à reconnaître le chiffre inscrit. Au final, cela permet de travailler deux compétences en un atelier. Pour différencier la tâche, il suffit d'enlever des chiffres afin de se limiter aux petites quantités. Lorsque l'atelier est fini, l'élève le met de côté en attendant la validation finale par la maîtresse. L'atelier a remporté tout de suite un vif succès, comme toute nouveauté introduite dans la classe. Et j'ai pu constater que certains, plus à l'aise, venaient aider leurs camarades en difficulté.

Les compétences en jeu dans cet atelier ont été réinvesties dans la réalisation de l'album à compter, puisque hormis le dénombrement, il a permis de travailler l'association d'une écriture chiffrée à une petite collection.

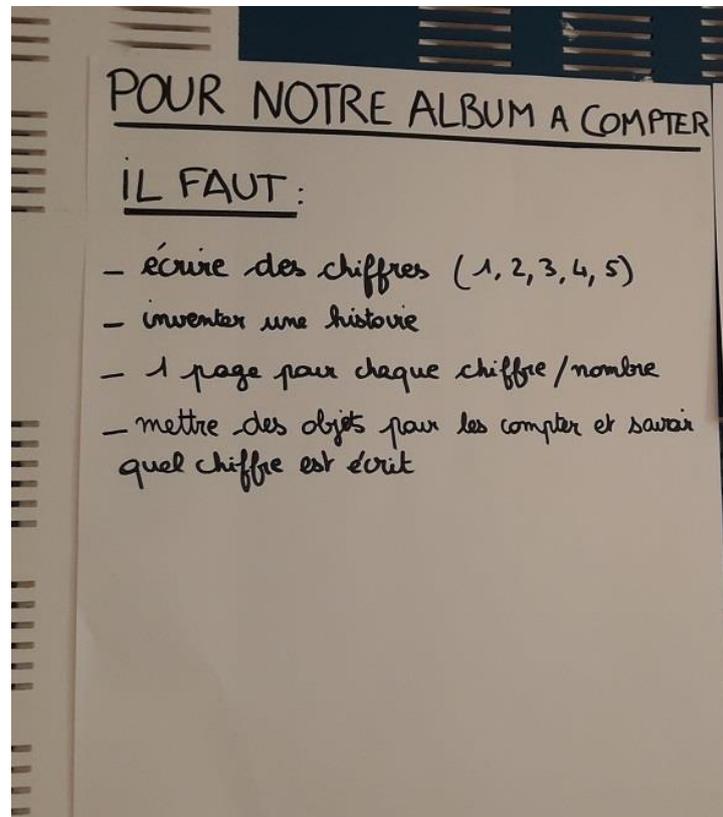
4.1.2. Activités directement liées à la réalisation de l'album

4.1.2.1. Familiarisation avec les albums à compter

Pour permettre aux élèves de comprendre et intégrer le projet, il était indispensable qu'ils sachent de quoi nous allions parler. J'ai donc commencé par leur présenter et leur lire, lors de plusieurs regroupements sans les Petits, différents livres à compter. A la fin, je les ai interrogés sur les particularités de ces albums. Grâce à un questionnement sur les illustrations et les mots-nombres qu'ils pouvaient reconnaître, ils en sont venus à la conclusion que ces histoires avaient en commun d'être « pleines de nombres » et « que ces nombres changeaient à chaque page ». Je leur ai expliqué que ces histoires étaient appelées « albums à compter » et leur ai demandé s'ils auraient envie d'en créer un pour le ramener à la maison. L'enthousiasme fut général.

Cette phase de familiarisation fut très importante pour pouvoir, quelques jours plus tard, amorcer une réflexion collective sur la façon dont nous allions nous y prendre pour réaliser notre album à compter. Nous avons réalisé un affichage pour mémoire, qui fut le fruit d'un long échange et d'un questionnement permanent de ma part pour guider et recentrer les idées des élèves. Car à cet âge, la concentration, surtout en groupe, est éphémère, et les interventions digressives très nombreuses. J'ai donc été bien plus impliquée dans la réflexion que ne l'aurait été un enseignant de cycle 2 ou cycle 3. Nous avons en effet vu précédemment que la pédagogie de projet positionne l'élève au centre, qu'il en est le moteur et acteur principal. L'enseignant est là en soutien, pour aider. Le degré d'autonomie et de maturité étant moins développé en

maternelle, cet équilibre de principe est à nuancer.



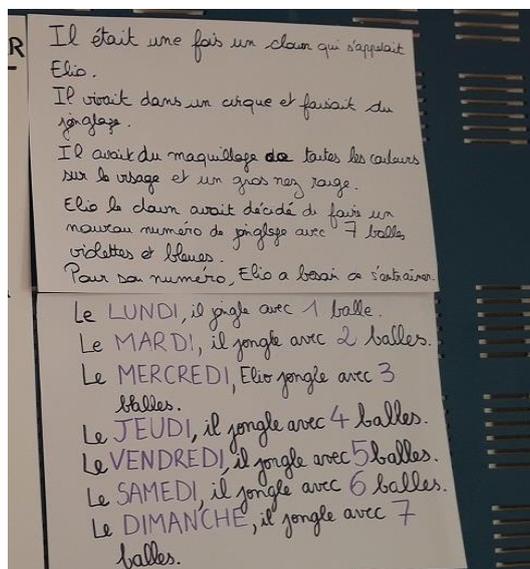
Affiche de la classe

4.1.2.2. Choix du thème et écriture de l'histoire

Pour pouvoir écrire l'histoire de l'album, nous devons en choisir le thème. Là encore, le fait d'être en maternelle m'a obligée à beaucoup aider les élèves. Pour ne pas avoir à choisir arbitrairement, et risquer de perdre l'adhésion au projet d'une partie des élèves, je leur ai proposé de s'inspirer d'un thème que nous connaissons pour avoir lu des albums sur le sujet et pour l'avoir traité en EPS : le cirque.

L'étape de l'écriture de l'histoire fut un peu longue. Les élèves ne manquaient pas d'idées, mais j'ai dû les aider, lors de la dictée à l'adulte, à formuler des phrases correctes syntaxiquement. Pour le héros, le choix de la classe s'est porté sur un clown, qui aura besoin de s'entraîner pour un nouveau numéro de jonglage, en augmentant progressivement la difficulté. Comme il dispose d'une semaine, il commencera avec une balle, et s'arrêtera à sept. Hormis la rédaction de l'histoire à proprement parler, les élèves ont inventé seuls tous les

éléments : le héros de l'histoire, son nom (Elio), son aspect physique, et même la couleur des balles de jonglage, violet et bleu.



Affichage de l'histoire de l'album « Elio le clown »

4.1.2.3. Réalisation du livre

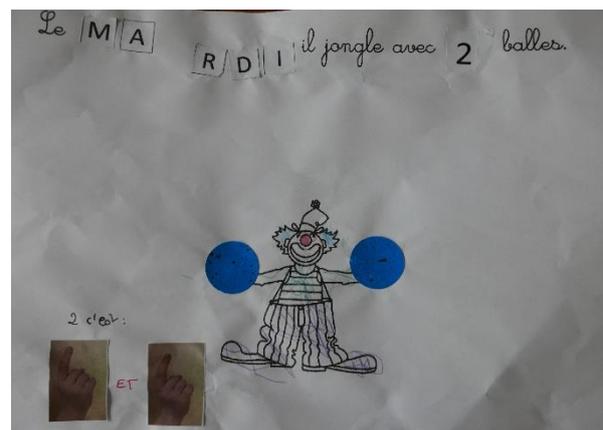
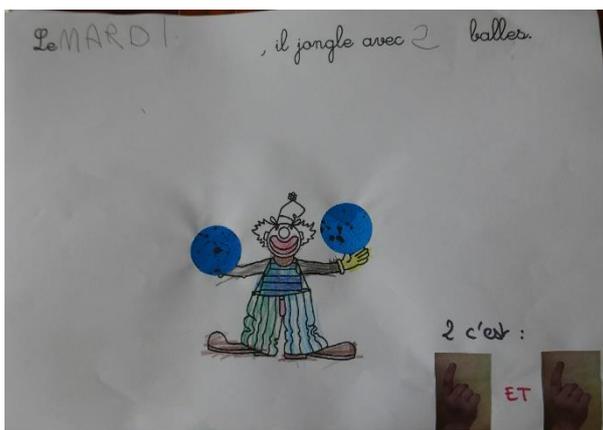
La couverture, qui consistait en une feuille cartonnée avec en son centre une tête de clown coloriée et le titre choisi « Elio le clown », fut rapidement exécutée. Comme pour les jours de la semaine, quelques séances d'entraînement à la copie du titre furent nécessaires. Et là encore, les élèves qui ne nous semblaient pas prêts l'ont reconstitué avec des lettres mobiles.

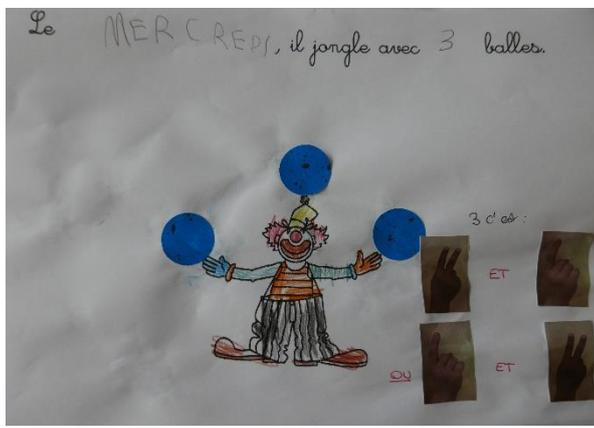
En parallèle, la classe a préparé en arts plastiques avec l'ATSEM un fond bleu et violet pour les balles de jonglage, que nous avons ensuite perforé.

Au-delà du travail quotidien autour de la structuration du temps (date et frise des moments de la journée), nous avons entraîné les élèves à l'écriture des jours de la semaine. Tout d'abord en leur demandant de les reconstituer avec des lettres mobiles, puis d'essayer de les recopier. Cet entraînement nous a permis de distinguer ceux qui pourraient directement écrire chaque jour sur une page de l'album, et ceux, pas encore prêts, qui devront les reconstituer. Après quelques séances, seuls trois élèves sur seize, dont Mehdi, l'un des élèves en difficultés du « groupe témoin », n'avaient pas encore la capacité de recopier correctement.

Bien que le projet ait été initié dès le début de la période 3, les pages intérieures n'ont commencé à être réalisées qu'en milieu de période 4. Il me semblait important de laisser d'abord le temps aux élèves de progresser dans les compétences essentielles à leur mise en œuvre. Ainsi, il m'est rapidement apparu que le projet allait se poursuivre sur la période 5, et que certains allaient avoir besoin de plus de temps que d'autres pour achever leur album.

Nous avons procédé par ordre logique et chronologique, en commençant par la page du lundi, jour pendant lequel Elio jongle avec une balle. Il fallait donc que les élèves écrivent (ou reconstituent) le mot LUNDI, le chiffre 1 (ou coller une étiquette portant son inscription) et collent le nombre de balles correspondant. Les pages des autres jours de la semaine, donc du 2 au 7, comprendraient également les photos des décompositions possibles de ces nombres avec les doigts. Photos prises avec la participation des élèves. Tout en poursuivant en parallèle les activités numériques, nous nous sommes fixé comme objectif raisonnable qu'une page soit produite par semaine. Un rythme modulable si besoin, la difficulté augmentant avec des nombres de plus en plus importants. Si la couverture et les pages du 1, 2 et 3 ont été réalisées en autonomie, je me suis aperçue que la faible capacité de concentration des élèves allait nécessiter plus de cadre. A partir de la page du 4, la production de l'album s'est ainsi déroulée lors d'ateliers semi-dirigés.





Exemples de pages réalisées par les élèves

4.2. Intérêts du projet pour les élèves

Dans la première partie de ce mémoire, nous évoquons les bénéfices qu'on peut attendre de la pédagogie de projet pour les élèves : l'acquisition de connaissances, bien sûr, grâce à une démarche qui donne davantage de sens aux apprentissages (parce qu'ils tendent vers un but final identifié), et qui suscite une réelle motivation.

4.2.1. Perception de la cohérence du projet

A mesure de notre avancée, j'ai voulu vérifier ce que les élèves retenaient du projet : avaient-ils bien compris ce que nous allions faire, quelles étapes seraient nécessaires à l'élaboration du projet, pourquoi allions-nous nous entraîner à reconnaître et écrire des nombres ou écrire les jours de la semaine ?

Lorsque je les interrogeai au retour des vacances d'hiver, ils se souvenaient de l'album à compter notamment grâce à l'affichage. Mais pour être certaine que la classe n'avait pas été poussée par un ou deux élèves performants, j'ai plus précisément questionné les six membres du groupe-témoin. Seul Arthur a été capable spontanément de m'expliquer ce que nous allions faire et comment. Les autres ont eu besoin d'aide. Les deux semaines de congé les avaient éloignés du sujet. De plus, j'ai pu observer que la mémoire des élèves à cet âge est assez courte. Ma binôme et moi avons donc veillé lors de la présentation d'activités périphériques, à faire chaque fois le lien avec le projet. A force d'en parler, les élèves ont commencé à saisir ce lien. Ce fut encore plus flagrant à partir du moment où ils se sont lancés dans la phase de production de l'album. Lorsque j'ai proposé un atelier d'entraînement d'écriture du chiffre 3, Tamaya m'a demandé : « C'est pour écrire la page du 3 d'Elio le clown ? » Preuve que dans son esprit, une

connexion s'était opérée. Mais ce n'était pas forcément le cas pour tous. Marine, par exemple, est restée muette lorsque je l'ai interrogée sur la finalité de l'activité. Etant une petite fille assez mutique, il m'est difficile de savoir si elle ne savait pas ou n'osait pas me répondre.

Ainsi, pour que les élèves perçoivent réellement la cohérence du projet, il aura fallu que les adultes fassent des rappels explicites et réguliers. Le rôle de l'enseignant est ainsi plus crucial que ce qu'on aurait pu croire en écrivant la partie théorique du mémoire, pour amener les élèves à percevoir l'articulation des différentes étapes du projet.

4.2.2. Le projet source de motivation ?

Comme je l'expliquais dans le paragraphe précédent, au départ les élèves se sont laissés guider au gré des différentes activités que ma binôme et moi leur proposons. La phase de création de l'histoire a suscité chez eux un grand intérêt, mais là encore, il leur a fallu du temps pour faire le lien entre les différents ateliers, qu'ils soient en rapport direct ou indirect avec le projet. Tant que ce lien n'était pas clair pour eux, la motivation n'était pas plus importante que d'habitude. La capacité à se projeter dans une activité future n'étant pas très développée à leur niveau, nous aurions dû davantage expliciter le projet, le rendre clair.

En revanche, lorsque les élèves ont commencé à produire les pages de l'album, l'aspect concret de la tâche les a bien plus mobilisés. En produisant une page par semaine, une sorte de rituel s'est installé. Et cette fois, nous leur répétions régulièrement l'objectif du projet pour lui donner du sens : « Cet album va vous aider à apprendre à compter. » Leur motivation s'est traduite par l'application croissante dont ils faisaient preuve et le plaisir qu'ils manifestaient à travailler. Il n'était pas rare qu'un élève ayant fini sa page avant l'heure demande à commencer la suivante. Enfin, intérêt supplémentaire de l'album, ils allaient pouvoir l'apporter chez eux et le montrer à leur famille.

4.3. Le rôle de l'enseignant

Nous avons noté dans la partie théorique que la pédagogie de projet est centrée sur l'élève, l'enseignant ayant un rôle de guide, d'aide en cas de besoin. Avant même le terme de

l'expérimentation menée en classe, j'ai pu constater, et je l'ai déjà évoqué, que ce principe ne peut s'appliquer tel quel en maternelle. A cet âge, la maturité, la capacité de concentration, le degré d'autonomie, la difficulté de se projeter dans le futur et de visualiser un but final, impliquent que la place de l'enseignant soit plus importante qu'elle ne le serait au cycle 2 ou cycle 3.

Les gestes professionnels que sont le tissage et l'étayage doivent être encore plus présents, voire systématiques. Les gestes de tissage, en particulier, se sont révélés essentiels pour conduire les élèves à percevoir une cohérence entre les activités organisées autour du projet, et pour apporter le plus de sens possible aux apprentissages en jeu. Les amener aussi à réaliser que les compétences travaillées lors des activités rituelles sont celles qui leur permettent de résoudre les problèmes posés lors des ateliers (par exemple, les décompositions vues avec les calculines et lors du jeu des parkings). De même, lors des activités périphériques, ma binôme et moi expliquions les objectifs aux élèves. Elles n'allaient pas uniquement leur servir à réaliser l'album, mais aussi à recopier ou reconstituer les jours de la semaine pour commencer à apprendre à écrire, colorier le clown de la page pour travailler la précision du geste, travailler les décompositions et le dénombrement pour apprendre à compter.

5. Quels progrès des élèves dans les apprentissages numériques ?

5.1. Evaluation diagnostique

Mon objectif premier, au travers de ce projet, était de faire progresser les élèves dans les apprentissages numériques. Nous verrons, lors de l'évaluation sommative, si c'est le cas. Mais avant même cette évaluation, j'avais senti chez les élèves une plus grande assurance et de meilleurs réflexes face à des situations de dénombrement ou de décomposition. Auparavant, quand je demandais à Mehdi combien de cubes il avait devant lui, il avait l'habitude de dire un nombre sans même regarder. Dorénavant, il pense à dénombrer pour répondre. Lors d'un temps d'Activité Pédagogique Complémentaire, j'ai voulu pousser un peu le travail sur les décompositions avec Noham et Yanis, les élèves plus avancés. Le premier a su retrouver les décompositions jusqu'à 7, le second, jusqu'à 8.

Comme je l'expliquais plus haut, j'ai également constaté que le travail de la plupart des

élèves était de plus en plus soigné. Les lettres des jours de la semaine mieux formées et plus adaptées à la taille du texte.

Globalement, le projet semble donc avoir été une source d'apprentissage pour les élèves. Il est cependant difficile de savoir s'il faut lier ces progrès au projet lui-même ou à la répétition des activités périphériques et au fait que les élèves, avec le temps, gagnent en maturité.

J'ai évalué toute la classe lors d'ateliers dirigés en début de période 3, la semaine du 8 au 12 janvier 2018, et ai demandé à chaque élève d'effectuer les tâches suivantes : dénombrer un nombre de cubes alignés devant eux, reconnaître des écritures chiffrées (allant de 1 à 10), écrire des nombres et montrer une quantité avec les doigts d'une ou deux mains.

Voici les résultats des six élèves du groupe témoin :

- **Noham** n'a eu aucun problème pour reconnaître les écritures chiffrées des nombres allant jusqu'à 10 et même 15, puis a su écrire les chiffres jusqu'à 3. Il a également réussi à dénombrer jusqu'à 15 cubes alignés devant lui. En perception spontanée jusqu'à 6 puis en utilisant le comptage-numérotage au-delà. Concernant la décomposition des nombres, lorsque je lui ai demandé de me montrer 4 avec ses deux mains, il m'a d'abord représenté 4 avec chaque main. A la question : « Combien de doigts me montres-tu au total ? », il a compris qu'il y en avait trop, puis après un petit moment de réflexion, m'a montré 3 et 1. D'autres essais m'ont confirmé qu'il a compris le principe.





- **Yanis** n'a pas non plus rencontré de difficultés avec ce qui lui a été demandé : le subitizing jusqu'à 3 puis l'emploi du comptage-numérotage jusqu'à 15. Comme Noham, il lui a fallu s'y reprendre à deux fois pour comprendre comment montrer un nombre avec ses deux mains. En revanche, il a su aller jusqu'à 5 lors de la

dictée de nombres. Il a effacé l'ardoise à la fin de l'exercice et je suis allée voir un autre élève. Lorsque je suis revenue le voir, Yanis avait spontanément écrit la suite des nombres jusqu'à 7.

- **Tamaya** a reconnu l'écriture chiffrée jusqu'à 4 et n'a su écrire aucun nombre. Elle a mis plus de temps à trouver comment montrer un nombre avec ses deux mains, mais elle a fini par y arriver. Pour dénombrer les cubes, elle n'a jamais eu recours au subitizing mais chaque fois elle les assemblait pour former une tour et comptait lorsqu'elle posait un nouveau cube sur les autres. Cela relèverait cette fois plutôt du comptage-dénombrement, puisqu'elle énonçait le nombre une fois l'assemblage réalisé.

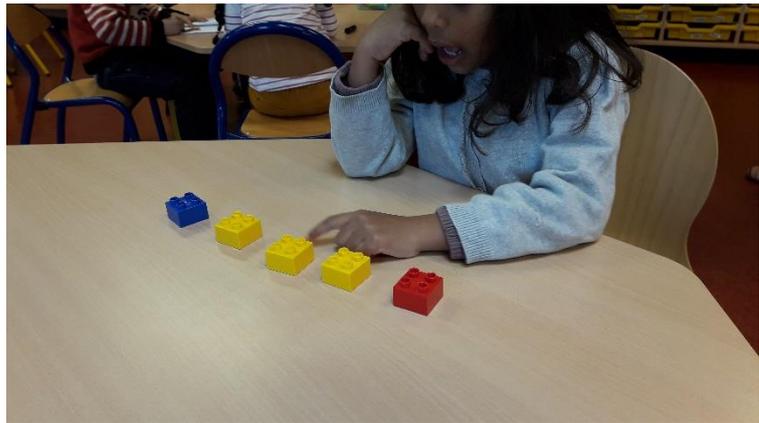


- **Arthur** est parvenu à reconnaître les chiffres jusqu'à 5, et à écrire 1 et 3. Il a dénombré jusqu'à



5 cubes en les pointant. De la même façon que Noham et Yanis, après quelques essais infructueux, il a réussi à montrer un nombre avec ses deux mains, mais d'une seule manière. 4 c'est 3 et 1. Il semble avoir compris le principe, mais sans grande certitude.

- **Marine** a réussi à dénombrer jusqu'à 4 cubes en les pointant, à reconnaître 1,2 et 3, mais n'a su écrire aucun chiffre. Et si elle a pu montrer les nombres jusqu'à 5 avec les doigts d'une main, ce ne fut pas le cas avec deux. Le problème lui a semblé si insurmontable qu'elle n'a même pas fait l'effort de chercher une solution.



- Lorsque j'ai demandé à **Mehdi** de me dire combien de cubes il avait devant lui, il m'a répondu



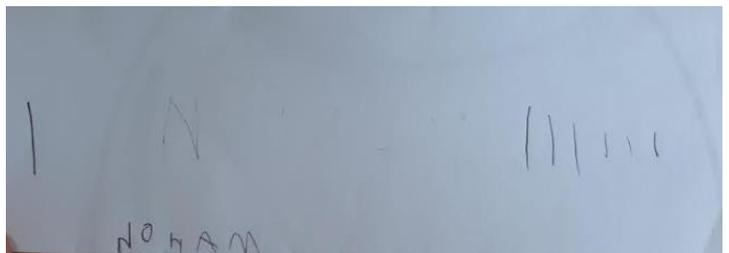
« Je ne sais pas. », là où tous les autres se sont mis à dénombrer. Une fois que je lui ai demandé de le faire, il a su compter jusqu'à 5. Il a ensuite seulement reconnu le chiffre 1 et n'a pu écrire aucun chiffre. Montrer les nombres jusqu'à 3 avec une main lui a demandé un peu de réflexion, et il n'a pas su montrer des nombres avec ses deux mains.

5.2. Evaluation sommative

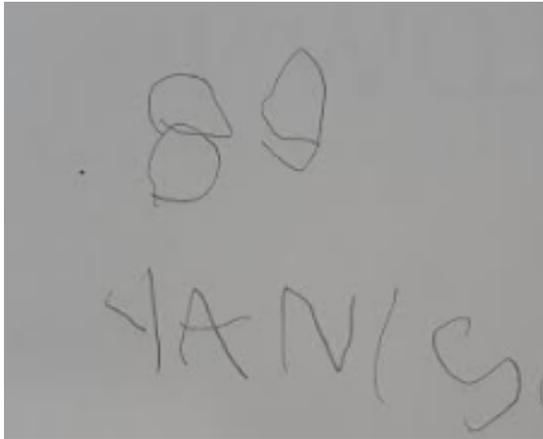
L'évaluation diagnostique a été réalisée la première semaine de janvier, l'évaluation sommative, la première semaine de mai, soit quatre mois après.

Voici les résultats des six élèves du groupe témoin :

- Si **Noham** est toujours aussi performant en dénombrement (nous nous sommes arrêtés à 35) et reconnaît toujours les écritures chiffrées des nombres jusqu'à 15, il a progressé dans les autres domaines. Il a su écrire les nombres jusqu'à 7, alors qu'auparavant il ne dépassait pas le 3, et à la question : « Montre-moi 5 avec tes deux mains. », il a tout de suite donné les différentes bonnes réponses. Même chose avec les autres nombres entre 2 et 7. Pour



ce dernier nombre, comme il ne pouvait pas me montrer 6 et 1 avec ses deux mains, Noham s'est trouvé face à une difficulté. Après quelques instants de réflexion, il a décidé de représenter la solution avec des bâtons.



- **Yanis** maîtrisait déjà l'écriture des nombres jusqu'à 7, nous l'avons fait travailler lors des activités périphériques sur les nombres 8 et 9, un défi qu'il a brillamment relevé. Comme Noham, nous avons arrêté notre évaluation du dénombrement à 35, et nous avons relevé une plus grande rapidité dans l'annonce des décompositions de 2 à 6. Même s'il a dû réfléchir un peu plus pour

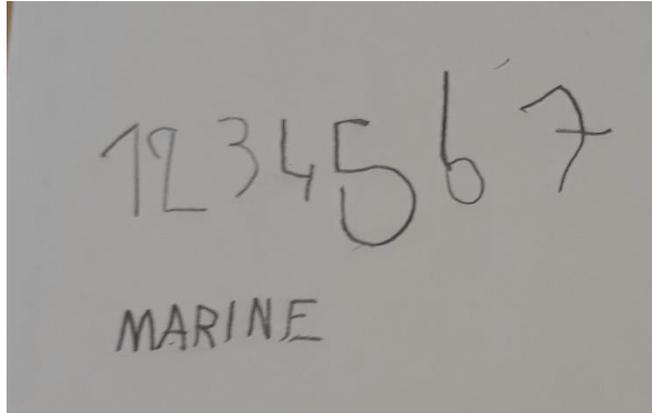
le 6.

- Les progrès de **Tamaya** ont été assez flagrants. Elle qui ne savait écrire aucun nombre, a pu le faire jusqu'à 5 et a su les lire jusqu'à 8 (4 auparavant). De 3 elle a réussi à dénombrer jusqu'à 8 cubes disposés devant elle. Quant aux décompositions, elle a parfaitement compris le principe et a donné de nombreuses combinaisons possibles jusqu'à 6. Comme Yanis, le 6 lui a posé plus de difficultés.



- Arthur, qui savait dénombrer jusqu'à 5, est allé jusqu'à 15 lors de ce nouvel essai. Il a aussi progressé dans la lecture et l'écriture des nombres (cette fois-ci de 1 à 7), même si l'écriture chiffrée est à perfectionner, puisqu'il écrit le 3 et le 5 à l'envers. Cette écriture « en miroir » est fréquente chez les jeunes enfants mais reste à surveiller. Arthur a aussi bien compris le principe des décompositions : il est capable de les donner rapidement jusqu'à 5.

- **Marine** a beaucoup progressé. Il y a quatre mois, elle ne dénombrait que jusqu'à 4, n'écrivait aucun nombre, reconnaissait 1 et 2, et n'essayait même pas de nous montrer un nombre avec ses deux mains. Son attitude a changé, elle semble davantage impliquée et mieux cerner ce que l'on attend d'elle. Elle a dénombré jusqu'à 10 cubes, a reconnu les écritures chiffrées de 1 à 7 et a su écrire les nombres de 1 à 7. Et elle est capable de donner les différentes façons de composer les nombres de 2 à 5.



- Lors de l'évaluation diagnostique, **Mehdi**, comme Marine, ne montrait aucun intérêt pour ce que nous lui demandions. Il avait un air un peu absent et répondait souvent « Je ne sais pas » à nos interrogations. Là aussi, le changement est surprenant. Mehdi est bien plus à l'écoute,



concentré. Et ses progrès sont flagrants. Lui qui ne cherchait pas à dénombrer les cubes alignés devant lui en a compté jusqu'à 10. Il ne reconnaissait que le chiffre 1, cette fois il a reconnu les chiffres jusqu'à 5. Et même s'il ne dépasse pas le 4, il a saisi le principe des décompositions, ce qui est très encourageant. Néanmoins, il ne réussit pas à écrire des nombres. Malgré les nombreux exercices de

motricité fine, sa tenue de l'outil scripteur n'est pas encore assez ferme. Il vient seulement d'apprendre à écrire son prénom.

CONCLUSION

Ce mémoire, centré sur les apprentissages numériques et la pédagogie de projet avait pour ambition de répondre à la problématique suivante : comment mettre les élèves au cœur d'un projet de fabrication d'album à compter dans ma classe, tout en leur permettant de progresser dans la maîtrise de compétences numériques ciblées ? Pour ce faire, j'ai élaboré et mis en œuvre un projet et des activités périphériques pour stimuler les apprentissages numériques. Puis j'ai analysé l'expérimentation menée en classe selon deux axes : la manière dont la séquence a permis de rendre les élèves acteurs du projet, et les progrès des élèves dans le domaine du nombre (évalués par comparaison entre des évaluations diagnostiques et sommatives).

Concernant la première question, les élèves ont été mobilisés dans leurs activités par la perspective d'une production finale et ont, dans l'ensemble, perçu la cohérence entre toutes les activités mises en place, périphériques ou directement liées à la réalisation de l'album.

Mais force est de constater que la réalité de la pédagogie de projet dans une classe de maternelle demande des ajustements par rapport à ce qu'elle serait sans doute dans un autre cycle. Comme je l'ai déjà souligné, l'implication de l'enseignant est nécessairement plus importante, le degré d'autonomie et la capacité de projection des enfants de cet âge étant assez limités. De plus, la pédagogie de projet demande beaucoup de temps, sans doute encore plus en cycle 1, puisqu'il faut laisser la possibilité aux élèves de progresser à leur rythme, ne pas tomber dans la « dérive productiviste » évoquée dans la partie théorique du mémoire. Mon projet a ainsi couru sur deux périodes et demi, et aurait duré deux fois plus longtemps si ma binôme n'avait pas accepté de m'aider, puisque je n'étais en classe qu'une semaine sur deux. Nous courions le risque que les élèves se lassent mais ce ne fut pas le cas, peut-être parce qu'ils ont été autant que possible moteurs de ce projet. C'est donc avec du temps, de l'énergie (pour motiver les élèves et les amener à créer le lien entre les différentes activités), c'est également avec une capacité d'anticipation et une bonne dose d'adaptation que j'ai l'impression aujourd'hui d'avoir réellement mis en œuvre un projet dans ma classe. Et au final, les élèves ne sont pas les seuls à être fiers de ce qui a été produit.

Concernant la deuxième question, le projet de l'album à compter a-t-il permis aux élèves

de progresser dans les apprentissages numériques, la réponse est plus nuancée. Car si les résultats de l'évaluation sommative montrent des progrès, il est difficile de prouver qu'ils sont liés exclusivement au projet. Peut-être sont-ils simplement dus à la répétition des activités périphériques, ou à une plus grande maturité des élèves. En revanche, une chose est sûre, ce projet m'a permis d'organiser ma programmation en mathématiques. J'aurais sans doute été un peu perdue, ou aurais « bêtement » suivi la programmation d'un manuel. Grâce au travail fourni pour rédiger la partie théorique de ce mémoire, j'ai compris ce que signifie la construction du nombre à l'école maternelle, et comment celle-ci a évolué avec les années dans les instructions officielles. J'ai donc bien mieux compris les compétences que les élèves devaient acquérir et ainsi mieux choisi les activités que je leur ai proposées. Alors, dans une certaine mesure, je peux dire que le projet a aidé les élèves à progresser dans les compétences numériques. Ce projet, et le mémoire qui en a découlé, ont considérablement enrichi ma pratique professionnelle cette année et seront une aide non négligeable pour les années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

Textes officiels

Programmes de l'école maternelle, BOEN spécial n°2 du 26 mars 2015

Manuels

Concours de professeur des écoles – mathématiques, Tome 2, Roland Charnay et Michel

Mantes, éd Hatier, 2014

Ermel, Grande Section de maternelle, 1990

Ouvrages

Dictionnaire Larousse, 1995

La genèse du nombre chez l'enfant, Jean Piaget et Alina Szeminska, éd Delachaux et Niestlé, 1941

Les débuts du calcul, Jeanne Bandet, Gaston Mialaret, René Brandicourt, éd Bourellier Colin, 1962

Le dictionnaire de pédagogie et d'instruction à l'école primaire, Ferdinand Buisson, éd Hachette, 1878 -1887

The child's understanding of number, Rochel Gelman et C.R. Gallistel, éd Harvard University Press, 1978

Articles

Bibliographies d'albums à compter

<http://dessinemoiunehistoire.net/wp-content/uploads/2015/02/Bibliographie-d-albums-%C3%A0-compter-Acad%C3%A9mie-de-Lyon.pdf>

- Concernant la construction du nombre

Articles de Rémi Brissiaud sur la construction du nombre dans les programmes de 2015 (2015)

<http://www.cafepedagogique.net/LEXPRESSO/Pages/2015/10/07102015Article635798003968263974.aspx>

<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2015/10/RBrissiaud09102015Article2.aspx>

Article de Rémi Brissiaud : « Pourquoi l'école a-t-elle enseigné le comptage-numérotage pendant près de 30 années ? » (2014)

http://www.cfem.asso.fr/debats/premiers-apprentissages-numeriques/Brissiaud_UneRessourceaRestaurer.pdf

Article de Rémi Brissiaud : « Vers la fin de la confusion entre le nombre et la quantité représentée par une collection de numéros ? » (2014)

<http://www.cfem.asso.fr/debats/premiers-apprentissages-numeriques/BrissiaudCfem2.pdf>

Article de Rémi Brissiaud : « Maternelle : De faux bons résultats » (2013)

<http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2013/09/18092013Article635150858806829907.aspx>

Article d'Eric Roditi : « L'éducation face aux théories de la construction du nombre chez l'enfant » (2005)

https://spirale-edu-revue.fr/IMG/pdf/5_Roditi_Spirale_36.pdf

Article de Karen Wynn : « Addition and subtraction by human infants » (1992)

<https://www.nature.com/articles/358749a0>

Propositions d'activités inspirées par les ouvrages de Rémi Brissiaud (2011)

http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/construction_nombre_maternelle/index.php?num=1085

Exemples de situations pour travailler la construction du nombre (2016)

<http://www.circ-ien-illfurth.ac-strasbourg.fr/wp-content/uploads/2016/05/La-construction-du-nombre.-Exemples-de-pratiques.pdf>

- Concernant la pédagogie de projet

Définition de la pédagogie de projet

https://fr.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9dagogie_de_projet

Où va la pédagogie du projet ?, Marc Bru et Louis Not, éd Revue française de pédagogie, 1988

Article de Catherine Reverdy : « Des projets pour mieux apprendre » (2013)

<http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA-Veille/82-fevrier-2013.pdf>

Article de Raynal Serge, Le Méhauté Alain, Angoulvant François *et al.*, « De la pédagogie de projet à la conception de projet. Construction d'un bateau pour la compétition transatlantique », La Revue des Sciences de Gestion, (2008)

<https://www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2008-3-page-53.htm>

Article de Françoise Campanale, Christophe Charroud, et Philippe Dessus : « Projets et pédagogie de projet » (2006)

<http://webcom.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/sapea/pedaprojet.html>

Exemple d'une mise en place de la pédagogie de projet dans une classe de cycle 1

http://www.ac-grenoble.fr/savoie/pedagogie/docs_pedas/maternelle_projet/index.php?num=909

Mémoire de Claudine Garnier : « Donner du sens aux apprentissages : la pédagogie de projet » (2005)

https://www2.espe.u-bourgogne.fr/doc/memoire/mem2005/05_0361787X.pdf

Animation pédagogique sur la pédagogie de projet, IEN Haute-Marne (2008)

http://fc52.stdizier.free.fr/peda_projet_maternelle/mini_projet.html

Article extrait du blog d'un groupe d'étudiants de l'université de Genève

<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teaching/uf762/rev2006/pedagogiedeprojet.html>

ANNEXE

Carte mentale des domaines mobilisés dans le projet de l'album à compter

Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions

- Communiquer avec les adultes et avec les autres enfants par le langage, en se faisant comprendre.
- S'exprimer dans un langage syntaxiquement correct.
- Pratiquer divers usages du langage oral : raconter, décrire, expliquer.
- Participer verbalement à l'élaboration d'un écrit.
- Reconnaître les lettres de l'alphabet.

Construire les premiers outils pour structurer sa pensée

- Réaliser une collection dont le cardinal est donné.
- Mobiliser des symboles analogiques, verbaux ou écrits, conventionnels ou non conventionnels pour communiquer des informations écrites sur une quantité.
- Construire le nombre pour exprimer des quantités
- Stabiliser la connaissance des petits nombres.
- Ecrire les nombres avec les chiffres
- Dénombrer

PROJET ALBUM A COMPTER

Explorer le monde

- Stabiliser les premiers repères temporels
- Consolider la notion de chronologie
- Situer des événements en les repérant dans la semaine
- Orienter et utiliser correctement une feuille
- Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des Matériaux adaptés à une situation, à des actions
- Techniques spécifiques (plier, couper, coller,...)

Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques

- Choisir différents outils, médiums, supports en fonction d'un projet ou d'une consigne et les utiliser en adaptant son geste.
- Pratiquer le dessin pour représenter ou illustrer, en étant fidèle à un modèle.
- Décrire une image et exprimer son ressenti ou sa compréhension en utilisant un vocabulaire adapté.

RESUME

La réalisation en classe d'un album à compter individuel peut-elle aider des élèves de Moyenne Section à progresser dans les apprentissages numériques ? Quelles activités d'entraînement simples et efficaces leur proposer ? Cet album est produit dans le cadre de la pédagogie de projet. A quelle condition celle-ci pourra-t-elle être mise en place dans une classe d'école maternelle ?

Ce mémoire aborde dans un premier temps ce qui caractérise la construction du nombre et comment l'école primaire envisage son enseignement, la définition d'un livre à compter et enfin les enjeux de la pédagogie de projet, tant pour les élèves que l'enseignant. Une seconde partie expose le projet et les activités périphériques mises en œuvre en classe, avec pour finalité un livre à compter original. Nous verrons ainsi quels progrès les élèves auront réalisé dans les apprentissages numériques, et comment la pédagogie de projet aura pu être mise en place.