



HAL
open science

L'utilisation des TICE dans l'enseignement des mathématiques : en quoi le TNI est-il un outil pertinent pour passer du repérage dans l'espace vécu au repérage dans l'espace représenté en Petite Section ?

Océane Huger

► To cite this version:

Océane Huger. L'utilisation des TICE dans l'enseignement des mathématiques : en quoi le TNI est-il un outil pertinent pour passer du repérage dans l'espace vécu au repérage dans l'espace représenté en Petite Section ?. Education. 2017. dumas-01555340

HAL Id: dumas-01555340

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01555340>

Submitted on 4 Jul 2017

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

UNIVERSITÉ DE CERGY-PONTOISE – ESPE de l'académie de Versailles

MÉMOIRE

présenté en vue d'obtenir

Master MEEF

SPÉCIALITÉ : Master MEEF
PARCOURS : Professeur des écoles
OPTION : Mathématiques (les TICE)

L'utilisation des TICE dans l'enseignement
Des mathématiques.

**En quoi le TNI est-il un outil pertinent pour passer du repérage dans
l'espace vécu au repérage dans l'espace représenté en
Petite section ?**

Océane HUGER

Sous la direction de : **Monsieur Dominique LAVAL**

JURY

PRÉSIDENT :	Monsieur Dominique Laval	Directeur de mémoire
	Madame Hélène Razinsky	Assesseur

Soutenu le 12/05/2017

Remerciements

Avant d'entamer ce mémoire, je voudrais adresser mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'aboutissement de ce travail de recherches.

Je tiens, tout d'abord, à remercier Dominique Laval, mon directeur de mémoire, pour l'aide et les conseils qu'il m'a apportés et pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette année. Je souhaite également remercier Mme Fourmy, professeur de mathématiques à l'ESPE, qui a toujours accepté de me consacrer un peu de son temps, pendant et à la fin de ses cours, pour répondre à mes questions et me rassurer.

Je remercie également mes collègues de l'école maternelle Charles Bouvard de Fourqueux pour leurs conseils prodigués quant aux contenus pédagogiques de ma séquence et, particulièrement, Pascale Roualdes, directrice de l'école, qui a accepté de louer le matériel dont j'avais besoin mais aussi pour la relecture et la correction de mon mémoire.

Je souhaite également exprimer ma gratitude envers ma famille et mon conjoint qui m'ont toujours soutenue et encouragée et qui ont si souvent su faire preuve de patience à mon égard, particulièrement dans les moments de doutes.

Enfin, je souhaite remercier tous mes petits apprenants qui ont fait preuve d'enthousiasme tout au long de la séquence et, grâce à qui j'ai pu mener, dans la bonne humeur, toute mon expérimentation.

Sommaire

Remerciements.....	2
Introduction.....	5
Le choix du sujet.....	5
1. Cadre de l'expérimentation.....	6
2. Le matériel numérique.....	7
3. Notre problématique.....	7
Chapitre 1 : partie théorique.....	8
1. Les mathématiques dans les programmes.....	8
1.1. Un peu d'histoire.....	8
1.2. Les programmes actuels.....	10
2. L'espace dans les mathématiques.....	11
2.1. La définition d'espace.....	11
2.2. La notion d'espace aux stades sensori-moteur et préopératoire.....	12
2.3. Les stades de la structuration de l'espace chez l'enfant.....	12
2.4. L'espace dans les programmes de maternelle.....	14
3. L'école à l'Ere du numérique.....	15
3.1. Le numérique à partir de 1985.....	15
3.2. Le numérique dans les programmes d'aujourd'hui.....	15
4. Le Tableau Numérique Interactif.....	16
4.1. Qu'est-ce que le TNI ou TBI ?.....	16
4.2. L'apparition du TNI dans le milieu scolaire.....	16
4.3. Quelles utilisations du TNI ?.....	17
Chapitre 2 : Présentation de l'expérimentation.....	18
1. Un travail en amont indispensable.....	18
1.1. Pour me former.....	18
1.2. Pour former les élèves.....	18
2. Sur quel type d'espace travailler ?.....	19
3. L'évaluation diagnostique : le jeu de la statue.....	20
3.1. Le principe du jeu.....	21
3.2. Les principaux objectifs et les compétences visées.....	21
3.3 Résultats de l'évaluation diagnostique.....	22

4.	L'expérimentation : la situation de référence	24
4.1.	La situation d'apprentissage.	24
4.2.	Les objectifs et compétences visées de la situation d'apprentissage.	25
4.3.	La mise en place de l'activité avec les élèves.	25
4.4.	Résultats obtenus à l'issue de la séance	27
5.	L'expérimentation : la situation de comparaison	28
5.1.	La situation d'apprentissage	28
5.2.	Les objectifs et compétences visées	29
5.3.	La mise en place de l'activité avec les élèves.	30
5.4.	Résultats obtenus à l'issue de la deuxième séance	31
Chapitre 3 : Analyse des résultats de l'expérimentation		33
1.	Les effets positifs de l'utilisation du TNI sur la réussite des élèves.	33
1.1.	Un plan vertical.	33
1.2.	L'interactivité au profit de l'apprentissage	33
1.3.	L'outil numérique comme facteur de motivation	34
2.	D'autres hypothèses quant aux résultats	35
2.1.	Place des séances dans la séquence	35
2.2.	L'espace représenté différent de l'espace vécu	35
3.	D'autres avantages de l'utilisation du TNI dans les mathématiques	36
3.1.	La remédiation	36
3.2.	Favoriser l'autonomie	37
3.3.	Le travail en groupe classe	37
Conclusion		39
Bibliographie.....		42
Annexe 1 : Projet pédagogique pour l'emprunt de matériel numérique.		43
Annexe 2 : Fiche de préparation de la séance 1.		44
Annexe 3 : Photographies des élèves en salle de motricité.....		45
Annexe 4 : Fiche de préparation séance 2.....		46
Annexe 5 : photographies de élèves en activité.		47
Annexe 6 : Fiche de préparation séance 3.....		48
Annexe 7 : photographies des manipulations sur objets concrets.....		50

Introduction

Le choix du sujet

Dès l'entrée en vigueur des programmes de 2008, le numérique a pris une place considérable dans l'enseignement. Mais, depuis les nouveaux programmes de 2015-2016, cela s'est amplifié et l'école est réellement entrée dans l'Ère du numérique.

Dans ce contexte, l'utilisation d'environnements numériques se déploie dans tous les établissements. Les professeurs des écoles sont de plus en plus amenés à les utiliser quotidiennement. Parmi ces environnements, ceux que l'on retrouve régulièrement dans les classes sont le TNI, les tablettes tactiles et des outils audio tels que les lecteurs MP3, par exemple.

D'autres environnements numériques arborent moins fréquemment les salles de classe mais restent cependant des outils pédagogiques offrant un vrai choix varié d'exploitations pédagogiques.

Lors de mes stages de M1, j'ai pu rencontrer plusieurs de ces outils numériques. J'ai entre autres découvert le tableau numérique interactif, le fonctionnement de celui-ci et certains usages pédagogiques que l'on peut en faire. Je l'ai alors utilisé autant que possible pendant le stage dans une classe de CE1 et notamment en mathématiques.

Je dois admettre que je n'ai jamais été très à l'aise avec les mathématiques et pourtant, c'est bien la polyvalence des disciplines à enseigner qui caractérise le métier de professeur des écoles. Ainsi pendant ce stage d'observation, j'ai beaucoup travaillé sur les mathématiques et j'ai construit des séances en m'appuyant sur le TNI de la classe pour les mener au mieux afin qu'elles soient aussi intéressantes que possible et vivantes. Ces séances portaient sur le repérage sur quadrillage et le TNI semblait être l'outil le plus adapté pour la séance de découverte en classe entière.

Je me suis aperçue que les enfants aimaient utiliser le TNI, tous voulaient participer et tous ont apprécié la séance et ont assimilé les connaissances en manipulant directement sur le TNI.

En effet, l'atout majeur du TNI, outre le fait qu'il permette de réaliser des séances en variant les supports, reste la manipulation. La manipulation est effectivement au cœur des apprentissages puisqu'avec les nouveaux programmes on insiste sur le fait que l'enfant doit être acteur dans l'acquisition des nouveaux savoirs, savoir-faire...

Le TNI m'est donc apparu comme un outil ludique qui permet aux enfants d'apprendre en s'amusant et d'assimiler des connaissances à la fois sur le plan de la discipline et sur l'utilisation des outils

numériques, les compétences en TICE faisant désormais partie intégrante des programmes.

A la rentrée 2016, j'ai été affectée à l'école élémentaire Charles Bouvard, en classe de CE1.

Dans cette école toutes les classes sont alors équipées d'un tableau numérique interactif et je me réjouis à l'avance de toutes les possibilités que je vais pouvoir exploiter grâce à ce TNI. C'était sans compter sur ce mail de l'inspection, quelques jours avant la rentrée, m'informant que suite à une erreur, j'étais finalement affectée à l'école maternelle, en classe de petite section dans laquelle il n'y a aucun TNI.

C'est à ce moment-là que j'ai commencé à me poser quelques questions. **Pourquoi les classes de l'élémentaire sont-elles toutes dotées de TNI et pas celles de l'école maternelle ? Les besoins sont-ils plus importants en élémentaire ? Cet outil serait-il moins utile en maternelle ? Voire futile ?**

C'est suite à ces interrogations que j'ai choisi de travailler sur l'utilisation du TNI dans le cadre de mon mémoire. De plus, les mathématiques sont pour moi une discipline à part entière qui exige une technique d'enseignement, une didactique bien précise et propre à cette matière. N'étant pas très à l'aise avec les mathématiques, j'ai choisi d'orienter ma recherche dans cette perspective afin de toujours améliorer ma pédagogie.

1. Cadre de l'expérimentation

J'ai, depuis la rentrée de septembre, une classe de 25 élèves de Petite Section à l'école maternelle Charles Bouvard de Fourqueux. Il s'agit d'une petite école côtoyée dont la population est internationale.

En effet, le français n'est pas la langue maternelle de plusieurs de mes élèves. Ces élèves, japonais, anglais, allemands... parlent très peu le français, ils viennent à l'école trois jours dans la semaine et vont au lycée international de Saint Germain en Laye à temps partiel. Parmi ces élèves, certains comprennent parfaitement le français tandis que pour d'autres, la communication orale est plus compliquée et doit être accompagnée de beaucoup de gestuelle, de démonstration par la manipulation...

De manière générale, hormis en ce qui concerne le langage, les élèves de ma classe ne présentent pas de grosses difficultés.

2. Le matériel numérique

N'ayant aucun matériel numérique dans ma classe, il m'a fallu me procurer le matériel nécessaire afin de mener à bien mon expérimentation. Il s'agit d'une démarche qui peut prendre du temps et qui nécessite un projet pédagogique précis et clair.

De plus le TNI est un outil encombrant qui demande une installation particulière et coûteuse, il m'était donc impossible de demander l'installation d'un TNI dans ma classe.

Il existe cependant du matériel qui possède les mêmes fonctionnalités que le TNI.

En effet, l'Atelier Canopé propose, en ce sens, une barre interactive Mimio qui, associée à un vidéoprojecteur et un ordinateur, possède les mêmes caractéristiques que notre cher TNI non mobile. J'ai, tout d'abord, réservé le matériel afin d'être certaine de pouvoir en bénéficier pour la période complète puis j'ai monté et rédigé mon projet à l'attention de l'Atelier Canopé du 78 (cf. annexe 1 : Projet pour l'emprunt de matériel numérique). Mon projet, une fois validé par l'Atelier Canopé a été envoyé à l'inspectrice de la circonscription de Saint-Germain-en-Laye, Mme Hervé, qui a également accepté ma demande.

J'ai, par la suite, pris rendez-vous avec le responsable TICE de l'Atelier Canopé afin qu'il me donne les informations utiles à la prise en main du matériel numérique, à l'installation et à la manipulation de la barre interactive en classe.

3. Notre problématique

Dans le cadre du mémoire de master MEEF PE, nous allons tenter de voir quelles activités pourraient être mises en place avec le TNI pour faciliter chez l'élève l'apprentissage des mathématiques. Nous tâcherons de répondre à ces premières préoccupations mentionnées dans notre introduction en comparant des activités mathématiques réalisées avec et sans le TNI. Nous mettrons ainsi en avant les avantages de travailler les mathématiques en s'appuyant sur le TNI afin de répondre aux problématiques de ce mémoire à savoir : ***En quoi le TNI est-il un outil intéressant pour travailler les mathématiques en particulier ? Quelles utilisations peut-on en faire en mathématiques ? Est-il indispensable en maternelle ou peut-il être remplacé par d'autres outils numériques et/ou non numériques ?***

Chapitre 1 : partie théorique.

S'interroger sur la pertinence de l'utilisation du numérique dans l'enseignement des mathématiques implique de questionner à la fois l'enseignement des mathématiques et l'utilisation des outils numériques et plus particulièrement celle du tableau numérique interactif. C'est pourquoi nous traiterons dans cette partie des mathématiques et de leur évolution dans les programmes au fil des années puis nous nous arrêterons plus précisément sur le domaine mathématique choisi pour notre recherche à savoir : le repérage dans l'espace (de l'espace vécu à l'espace représenté). Ensuite nous étudierons la place du numérique dans l'enseignement d'aujourd'hui afin de nous pencher particulièrement sur l'utilisation du tableau numérique interactif.

1. Les mathématiques dans les programmes

1.1. Un peu d'histoire

Depuis près de cinquante ans, les programmes ont évolué rapidement et régulièrement. En effet, les programmes de 2016 sont les huitièmes mis en place depuis 1970. Tout au long de ces années, les connaissances mathématiques à enseigner à l'école élémentaire sont restées assez stables. C'est la présentation en domaines qui a plus largement évolué au fil des années et des programmes. « En 1980, sept domaines les structuraient au CM :

- Situations-problèmes
- Ecrire- nommer- comparer les nombres naturels
- Ecrire- nommer- comparer les nombres décimaux
- Calculer, représenter et utiliser des fonctions numériques
- Mesurer
- Activités géométriques
- Représenter et utiliser des fonctions numériques.

En 1985, on revenait à trois domaines sobrement intitulés :

- Arithmétique
- Géométrie
- Mesures de quelques grandeurs

Et en 1995, on relève un changement d'intitulé d'un des domaines « mesure ». En 2002, vont apparaître six domaines en cycle 3 et cinq en cycle 2 à savoir :

- Exploitation de données numériques
- Connaissance des nombres entiers naturels
- Connaissance des fractions simples et des nombres décimaux
- Espace et géométrie
- Grandeurs et mesure.

Ces domaines seront réduits au nombre de quatre en 2008 :

- Nombres et calculs
- Géométrie
- Grandeurs et mesures
- Organisation et gestion des données. » *Enseigner les mathématiques à l'Ere du numérique*, 2015, Denis BUTLEN et Jean-Louis Durpaire.

En ce qui concerne l'école maternelle, les mathématiques ont toujours été présentes et ont toujours eu une place fondamentale au sein des enseignements. Vers les années 1881, on parle alors de « l'acquisition d'une instruction « de base ». [...] L'enseignement de calculs et les contenus ne peuvent être acquis que par mémorisation systématique et automatisation. ». *Faire des mathématiques à l'école maternelle*, 2011, Alain Pierrard, CRDP de l'Académie de Grenoble. A partir de 1977, de nouveaux objectifs seront proposés. Ils sont davantage orientés en termes de savoir-faire en mettant l'accent sur l'importance de l'activité de l'élève. Puis la circulaire de 1986 pose le principe que tout apprentissage mathématique est « toujours de poser et de résoudre des problèmes ».

Par la suite, les programmes de 1995 préciseront cette approche par résolution de problèmes en permettant à l'élève de construire lui-même des compétences, à l'école maternelle, grâce à la résolution de problèmes et de classes de problèmes. Les programmes de 2002 marquent un grand changement en ne faisant plus référence à la discipline « mathématiques ». On parle désormais de « découverte du monde », discipline dans laquelle l'élève distingue les qualités des objets, ou des collections d'objets qu'il compare, classe, range, dénombre, qu'il commence ainsi à confronter aux contraintes de la pensée logique. Il apprend également à utiliser des repères spatiaux et temporels. Les programmes de 2008 confirment les orientations des programmes de 2002, mais assisterons cependant davantage sur l'approche de la rationalité en précisant que, dès l'école maternelle, « l'enfant apprend à adopter un point de vue autre que le sien propre et que sa confrontation avec la pensée logique lui donne le goût du raisonnement. » *Programmes de 2008*.

1.2. Les programmes actuels

A la rentrée 2016-2017, les nouveaux programmes appliqués à l'élémentaire reviennent à trois entrées de domaine à savoir :

- Nombres et calculs
- Grandeurs et mesures
- Espace et géométrie.

En ce qui concerne l'école maternelle, les programmes ont également évolué. En effet, depuis 2014, date des nouveaux programmes pour le cycle 1, l'école maternelle constitue un cycle unique et fondamental pour la réussite de tous les élèves. C'est le cycle des apprentissages premiers. A l'école maternelle, l'enfant fait ses premiers pas dans l'environnement mathématique et le domaine d'apprentissage s'intitule désormais « Construire les premiers outils pour structurer sa pensée » et se divise en deux parties distinctes à savoir :

- Découvrir les nombres et leurs utilisations et
- Explorer des formes, des grandeurs, des suites organisées.

La première partie consiste à faire comprendre à l'élève que les nombres permettent d'exprimer des quantités mais aussi un rang ou un positionnement en le confrontant à des activités pré-numériques puis numériques variées. La seconde permet à l'élève d'acquérir des connaissances et des repères sur quelques formes et grandeurs et constitue une première approche de la géométrie et de la mesure qui seront enseignées en cycle 2 et cycle 3.

Plus concrètement, d'après le Bulletin officiel, à la fin de l'école maternelle, l'élève doit être capable de :

« Utiliser les nombres

- Evaluer et comparer des collections d'objets avec des procédures numériques et 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 d'une 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.

Etudier les 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 les collections jusqu'à dix au moins ; les comparer 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 ».

Par ailleurs, les nouveaux programmes précisent clairement les méthodes d'enseignement à savoir : « apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes, en s'exerçant, en se remémorant et en mémorisant » mais aussi et surtout « apprendre en jouant ». *Bulletin officiel spécial n°2 du 26 mars 2015*

2. L'espace dans les mathématiques

2.1. La définition d'espace

Dans un dictionnaire classique, un espace est défini comme étant « une étendue indéfinie qui entoure tous les objets ». Selon les domaines, les différentes disciplines, la définition de l'espace évolue.

C'est la philosophie qui s'intéresse tout d'abord à cette notion. De manière générale, l'espace est perçu en termes de positionnement. Aristote définira alors l'espace comme étant la somme de tous les lieux occupés par le corps. En revanche, en géographie, l'espace est vu comme l'étude de territoires physiques concrets.

Dans ce mémoire nous nous intéresserons plus particulièrement à la définition de l'espace dans les domaines mathématiques.

Ainsi, en mathématiques, un espace est un ensemble composé de structures remarquables qui permettent d'y définir des objets analogues à ceux de la géométrie usuelle. Face à cette définition complexe, nous verrons, juste après, qu'en maternelle l'espace étudié avec les élèves correspond à une définition plus simple de la notion qui se définit davantage en termes de ce qui est perceptible pour l'enfant, voire de ce qui est DIRECTEMENT perceptible.

2.2. La notion d'espace aux stades sensori-moteur et préopératoire

Selon Jean Piaget (1896-1980), « comprendre l'espace c'est se le représenter ».

Dans sa théorie du développement de l'intelligence, Piaget divise le développement de l'enfant en quatre grands stades distincts :

- **Le stade sensori-moteur** : de la naissance à deux ans (environ)
- **Le stade préopératoire** : De deux ans à six ans (environ)
- **Le stade des opérations concrètes** : de six à dix ans (environ)
- **Le stade des opérations formelles** : de dix à seize ans (environ)

Piaget estime, que la construction de l'espace mental n'apparaît qu'au cours du stade des opérations formelles, c'est-à-dire qu'à partir de dix ans. Pour lui, l'enfant, avant un an, ne possède aucune représentation de l'espace (il n'existe pas encore, pour l'enfant de permanence de l'objet, l'objet n'existe que dans un contexte). Après un an, l'enfant est capable de chercher un objet qui n'est pas à sa place habituelle. Il se déplace et commence à entrevoir la notion d'espace.

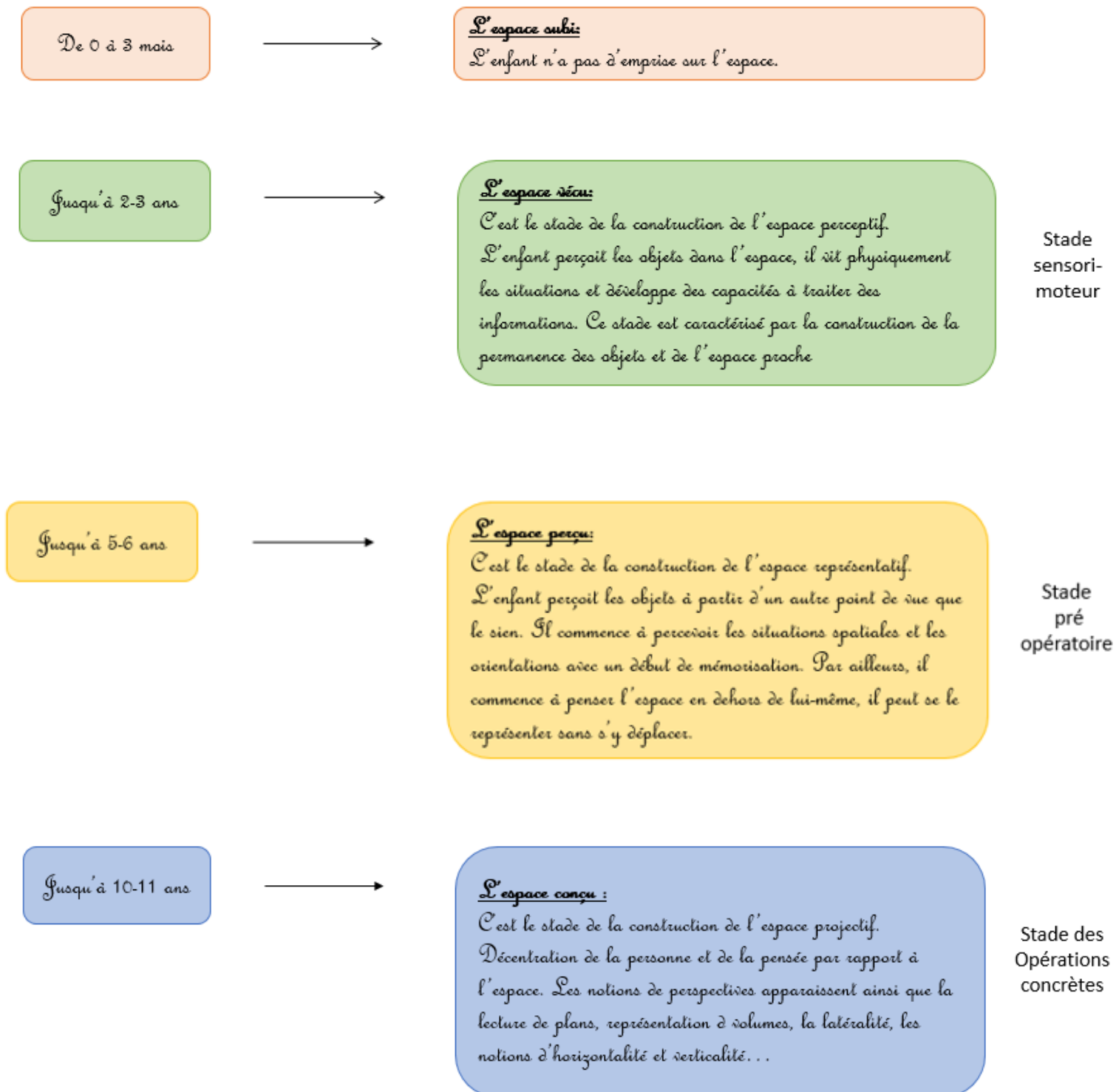
Vers deux ans, l'enfant commence à construire un espace pratique d'actions. Il agit dans l'espace mais il n'en a pas encore de représentations. L'espace de déplacement n'est alors qu'un « prototype d'un espace de représentations centré sur l'enfant » mais c'est à partir de cet espace de déplacements que l'enfant va pouvoir développer l'espace de représentations.

Lorsque l'enfant entre en maternelle, soit il se situe encore au niveau du stade sensori-moteur, soit il est entré dans le stade préopératoire. C'est au début de cette période, que l'enfant acquiert la pensée symbolique et assure, de ce fait, la maîtrise des notions du temps et de l'espace ainsi que de l'objet symbolique. La permanence de l'objet est alors acquise et l'enfant est capable de se représenter un objet sans que celui-ci ne soit présent physiquement.

De ce fait, en maternelle, le travail de structuration de l'espace proposé aux élèves est fondamental afin de pouvoir assurer cette maîtrise et la faire évoluer à des espaces variés et plus ou moins vastes.

2.3. Les stades de la structuration de l'espace chez l'enfant

Les enfants n'accèdent pas tous au même rythme à la reconnaissance des éléments dans l'espace. Ainsi, Didier TERRIER et Marie-Dominique VANDENWEGHE-BAUDEN, *L'espace et la diversité des paysages au CP*, CRDP du Nord pas de calais, 1996 expriment la notion de progressivité dans la construction du concept d'espace chez l'enfant et définissent quatre stades successifs en lien avec le travail de J. Piaget et B. Inhelder sur *La représentation de l'espace chez l'enfant*, 1972.



2.4. L'espace dans les programmes de maternelle

En maternelle, toute la partie portant sur l'espace se trouve dans le domaine « Explorer le monde ». Dans ce domaine, les objectifs en termes d'espace sont largement détaillés, il s'agit tout d'abord de faire l'expérience de l'espace puis de représenter l'espace et enfin de découvrir différents milieux.

- « L'expérience de l'espace porte sur l'acquisition de connaissances liées aux déplacements, aux distances et aux repères spatiaux élaborés par les enfants aux cours de leurs activités. [...] L'enseignant favorise ainsi l'organisation de repères que chacun élabore, par l'action et par le langage, à partir de son propre corps afin d'en construire progressivement une image orientée ».
- Représenter l'espace c'est utiliser et produire des représentations diverses (photo, maquette, dessins, plans...). « De plus, les dessins, comme les textes présentés sur des pages ou les productions graphiques, initient les enfants à se repérer et à s'orienter dans un espace à deux dimensions, celui de la page mais aussi celui des cahiers et des livres ».
- Pour découvrir différents milieux, « l'enseignant conduit les enfants de l'observation de l'environnement proche (la classe, l'école, le quartier...) à la découverte d'espaces moins familiers (campagne, ville, mer, montagne...) Cette exploration des milieux permet aussi une initiation concrète à une attitude responsable.

A partir des expériences vécues à l'école et en dehors de celle-ci par les enfants de la classe et des occasions qu'il provoque, l'enseignant favorise également une première découverte de pays et de culture pour les ouvrir à la diversité du monde ». Bulletin officiel spécial N°2 du 26 mars 2015.

Ainsi en fin de maternelle, les enfants doivent avoir acquis les compétences suivantes :

- « Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères.
- Se situer par rapport à d'autres, par rapport à des objets repères.
- Dans un environnement bien connu, réaliser un trajet, un parcours à partir de sa représentation (dessin ou codage).
- Elaborer des premiers essais de représentation plane, communicables (construction d'un code commun).
- Orienter et utiliser correctement une feuille de papier, un livre ou un autre support d'écrit en fonction de consignes, d'un but ou d'un projet précis.
- Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, droite, gauche, dessus, dessous...) dans des récits, descriptions ou explications ».

3. L'école à l'Ere du numérique

3.1. Le numérique à partir de 1985

Les nouvelles technologies se multiplient et ont pris une place considérable dans notre société. Au fil des années, l'influence du numérique s'est étendue dans tous les domaines y compris celui de l'éducation.

Le numérique est apparu dans l'éducation nationale en 1985 avec la mise en œuvre du plan IPT (Informatique pour tous). Ce plan prévoyait alors la mise à disposition de 120 000 postes informatiques dans les établissements scolaires et la formation de 110 000 enseignants. Plus tard, en 1998, le PAGSI (Plan d'Action Gouvernemental pour la Société de l'Information) a pour mission d'assurer l'entrée de la France dans la société de l'information. C'est à la suite de ce plan que les TIC (Technologies de l'Information et de la Communication) sont réellement intégrées dans la démarche éducative. Ainsi, les établissements français sont équipés et connectés à internet et le gouvernement s'engage à produire et diffuser des contenus pédagogiques afin d'accompagner l'enseignant. Ce n'est qu'en 2002 qu'apparaissent les TIC dans les programmes scolaires avec la création du B2i (Brevet Informatique et Internet). Celui-ci permet de s'assurer que tous les élèves possèdent une base minimum commune de connaissances et savoir-faire en termes d'outils informatiques.

Il s'agit pour l'élève de :

- « Maitriser les premières bases de la technologie informatique.
- Adopter une attitude citoyenne face aux informations véhiculées par les outils informatiques.
- Produire, créer, modifier et exploiter un document à l'aide d'un logiciel de traitement de texte.
- Chercher, se documenter au moyen d'un produit multimédia (cédérom, dévédérom, site internet, base de données de la BCD ou du CDI).
- Communiquer au moyen d'une messagerie électronique ». *Brevet informatique et internet, place des TICE dans les programmes.*

3.2. Le numérique dans les programmes d'aujourd'hui

Dans les programmes actuels, les TICE ont désormais une place prépondérante. Dans les programmes de maternelle, puisque c'est bien sur le cycle 1 que se base notre recherche, les compétences en TICE sont clairement mentionnées dans le domaine « Explorer le monde ».

Dans la partie « Explorer le monde du vivant, des objets, de la matière » les instructions officielles stipulent effectivement que « Dès le plus jeune âge, les enfants sont en contact avec les nouvelles technologies. Le rôle de l'école est de leur donner des repères pour comprendre leur utilité et commencer à les utiliser de manière adaptée (tablette numérique, ordinateur, appareil photo numérique...) par ailleurs, des recherches ciblées, via le réseau internet, sont effectuées et commentées par l'enseignant. Des projets de classe ou d'école induisant des relations avec d'autres enfants favorisent des expériences de communication à distance. L'enseignant évoque avec les enfants l'idée d'un monde en réseau qui peut permettre de parler à d'autres personnes très éloignées ».

Bo spécial N°2 du 26 mars 2015

4. Le Tableau Numérique Interactif

4.1. Qu'est-ce que le TNI ou TBI ?

Le TNI (Tableau Numérique Interactif) ou TBI (Tableau Blanc Interactif) est un écran blanc tactile associé à un ordinateur et à un vidéoprojecteur. L'utilisateur intervient sur l'écran avec un stylet électronique ou par simple toucher. Le vidéoprojecteur, quant à lui, sert à projeter l'écran d'ordinateur sur le tableau blanc et celui-ci transmet les informations à l'ordinateur. Le principe est de pouvoir faire sur un écran géant tout ce que l'on peut faire avec une souris sur l'ordinateur.

4.2. L'apparition du TNI dans le milieu scolaire

Les premiers TNI sont commercialisés au cours de l'année 1991 mais ce n'est qu'en 2004 qu'on les voit apparaître dans les classes grâce à l'opération « TBI PrimTICE » lancée par la Sous-Direction des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Education (SDTICE). En 2007 on comptait alors 2 500 TNI et 14 000 étaient prévus pour la fin de l'année 2008. Aujourd'hui, et ce depuis 2005, l'utilisation du TNI progresse mais le nombre de tableaux interactifs est encore trop faible en raison de son coût d'achat et d'installation au cœur des établissements.

Au cours de l'année 2013-2014, une enquête est menée, à la demande du gouvernement, afin de connaître le taux d'équipements et d'utilisation en matériel numérique dans l'école publique. Cette enquête révèle que les écoles élémentaires sont bien mieux équipées en matière d'équipements numériques que les écoles maternelles. D'après cette enquête, le nombre d'élèves par ordinateur serait de neuf (9) en élémentaire contre vingt en maternelle.

Dans ce même sens, l'école élémentaire serait dotée d'environ 6.5 TNI pour mille écoliers tandis que l'école maternelle n'en disposerait que d'un seul pour le même nombre d'écoliers. Ces chiffres révélateurs renforcent davantage notre questionnement. Pourquoi les classes de cycle 1 disposent-elles si rarement de tableaux numériques interactifs ? Au-delà de l'investissement financier cet outil n'apporterait-il aucune valeur ajoutée à la pédagogie lorsque les programmes préconisent la manipulation ?

4.3. Quelles utilisations du TNI ?

Le TNI offre un large choix de possibilités pédagogiques. Il permet à la fois un travail collectif ou en petits groupe dans tous les domaines d'apprentissages en maternelle et en élémentaire.

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, très peu de classes de maternelle sont aujourd'hui dotées d'un tel outil, les retours sur les activités mises en place, les modalités d'organisation ainsi que les réussites et échecs se font donc plutôt rares. En revanche, il est possible de lister, et ce de manière plus générale, tout ce qu'il est possible de faire avec un TNI, TBI, ou TPI (tableau pédagogique interactif).

Tout d'abord, le TNI offre la possibilité de projeter un document, une image, une vidéo... C'est, par ailleurs, pour cette fonctionnalité qu'il est majoritairement utilisé.

Dans les utilisations les plus simples et les plus courantes, il y a également le traitement de texte pour annoter, souligner, barrer, déplacer...ainsi que la construction collective d'une trace écrite que l'on pourra mémoriser, faire évoluer (texte, carte heuristique...)

Ensuite, le TNI pourra également être utilisé pour effectuer une démonstration collective, montrer une manipulation informatique mais également afin de réaliser des exercices en ligne, individuels ou collectifs mais aussi des exercices interactifs inventés et créés par l'enseignant afin de répondre aux besoins spécifiques de chacun.

Chapitre 2 : Présentation de l'expérimentation.

1. Un travail en amont indispensable.

Comme nous l'avions mentionné dans l'introduction, ma classe ne possède aucun matériel numérique. Ainsi, pour pouvoir mener à bien mon expérimentation et répondre au mieux à la question de la pertinence du TNI pour l'enseignement des mathématiques en maternelle, j'ai effectué un emprunt de matériel numérique au Réseau Canopé du 78. Pour pouvoir emprunter et utiliser ce matériel, un travail en amont a été nécessaire.

1.1. Pour me former...

Le TNI est un outil numérique qui offre un large choix de possibilités en termes de pédagogie mais il perd de sa richesse si l'on ne sait pas s'en servir, si l'on ne peut l'exploiter pleinement. C'est pourquoi mon premier travail en amont a été de me renseigner et d'apprendre à manipuler cet outil. Je me suis alors aperçue que je ne connaissais finalement qu'une petite partie de ses utilisations possibles.

Tout d'abord, je suis allée à l'Atelier Canopé, et ce bien en amont de l'emprunt. Un conseiller m'a ainsi fait découvrir les fonctionnalités possibles du TNI puis, j'ai pu m'entraîner librement à le manipuler au sein de leur atelier. Par la suite, je me suis inscrite à l'une de leurs formations qui portait sur le logiciel « Open Sankoré ». Il s'agit d'un outil pédagogique gratuit qui permet de créer des activités interactives et qui s'adapte à tous les TNI/ TBI ou autres outils interactifs tels que les tablettes...

Cette formation était indispensable si je voulais exploiter au mieux le TNI dans le cadre de mon expérimentation et ainsi répondre avec le plus de précision possible à la problématique de ce travail de recherche.

1.2. Pour former les élèves...

Une fois l'installation en classe terminée et la présentation du matériel faite aux élèves, il a fallu quelques semaines pour que nous nous habituions à ce nouvel outil de travail, que les enfants se familiarisent et le manipulent de plus en plus facilement.

Ainsi, pendant les premières semaines de la quatrième période, j'ai mis en place des ateliers de manipulation du TNI. Ces activités constituaient alors des réinvestissements de connaissances. En effet, par la manipulation du TNI, ils ont pu revoir les couleurs, la restitution de l'ordre chronologique d'un récit connu à l'aide d'images séquentielles numériques mais aussi les formes géométriques... Ces activités avaient pour buts premiers de leur faire découvrir le TNI, de se familiariser avec ce nouveau matériel et de le manipuler avec aisance et plaisir. C'est pourquoi j'ai choisi de travailler sur des notions déjà connues afin de ne pas rendre plus complexes ces premières approches avec l'environnement numérique et pouvoir, par la suite, faciliter le travail de manipulation sur lequel portera l'expérimentation.

2. Sur quel type d'espace travailler ?

Comme nous l'avons précisé dans la partie théorique de ce mémoire, les enfants n'accèdent pas tous au même rythme à la compréhension de l'espace, les exercices proposés lors de l'expérimentation devront donc correspondre à leur niveau de connaissances. Par ailleurs, au cours de la scolarité, l'espace sur lequel nous travaillons avec les élèves évolue et s'élargit peu à peu. Dans ce cas, sur quel(s) type(s) d'espace(s) allons-nous centrer notre expérimentation ?

Pour Guy Brousseau, les modèles conceptuels développés dépendent de la taille de l'espace avec lequel le sujet entre en interaction. Dans ce sens, Guy Brousseau définit trois types d'espaces distincts .

✚ **Le Micro-espace** : Il s'agit de l'espace le plus proche du sujet. On peut agir sur cet espace, c'est-à-dire que l'on peut voir, toucher et déplacer des objets. On distingue le tout et le sujet est à l'extérieur de cet espace et peut avoir plusieurs points de vue sur l'objet étudié.

Quelques exemples de Micro-espaces ➡ La table, la feuille, le tableau...

✚ **Le Meso-espace** : Il s'agit d'un espace intermédiaire, un espace accessible à une vision globale. Le sujet se trouve, cette fois-ci à l'intérieur de cet espace, il peut s'y déplacer pour l'observer selon des points de vue différents. Il s'agit de l'espace que l'on conceptualise souvent en cycle 2 par des plans, maquettes...

Quelques exemples de Meso-espaces ➡ La classe, la cour de récréation, la salle de motricité... En dehors de l'école on trouve également les pièces de la maison, la chambre de l'enfant par exemple...

- ✚ **Le Macro-espace** : Il s'agit d'un espace accessible seulement à des visions locales, on ne peut pas l'appréhender globalement. Chaque endroit de cet espace est perçu de manière isolée.

Quelques exemples de Macro-espace ➡ Le groupe scolaire ou l'école, le village...

En reprenant les aspects théoriques évoqués plus haut à savoir les stades de la structuration de l'espace chez l'enfant ainsi que les stades de développement de l'enfant exprimés par Jean Piaget nous pouvons désormais établir le cadre et les limites des activités que nous allons mener avec les élèves. En effet, la classe sur laquelle nous portons notre expérimentation est uniquement composée d'élèves de Petite Section. De ce fait, les élèves se trouvent entre le stade sensori-moteur et le stade préopérateur. Il va donc me falloir composer avec des élèves qui ont déjà construit l'espace perceptif et commencent à appréhender l'espace représentatif mais également avec d'autres qui seront encore au stade de la construction de l'espace perceptif. Afin qu'ils parviennent, tous, à se décentraliser et à percevoir l'espace, les objets en dehors de leur propre point de vue. Afin de répondre aux objectifs de l'école maternelle et, du fait que notre expérimentation soit menée en première année de maternelle, nous travaillerons sur des activités au sein du Micro espace, c'est-à-dire l'espace le plus proche du sujet.

3. L'évaluation diagnostique : le jeu de la statue

L'évaluation diagnostique est fondamentale pour comprendre les représentations initiales des élèves et ainsi mettre en place un apprentissage adapté aux besoins de chacun. Dans le cadre de notre expérimentation, l'évaluation diagnostique nous permettra de voir quelles sont les connaissances que possèdent déjà les élèves et s'ils savent déjà se repérer dans l'espace proche en utilisant d'autres repères que lui-même. Il s'agit de voir sur quels acquis solides pouvons-nous nous appuyer pour mener à bien notre enseignement mais également de mettre en avant les différentes représentations afin de mettre en place une différenciation pédagogique favorisant la réussite de tous. Dans le cadre de ce mémoire j'ai choisi de réaliser cette première manipulation en salle de motricité.

Il s'agit d'un espace bien connu des élèves en cette 4^{ème} période de l'année scolaire. Ils savent ainsi se repérer dans cet espace, ils connaissent les emplacements des objets, leurs noms.... Ainsi, l'entrée dans l'activité de découverte, qui sert ici d'évaluation diagnostique, n'en sera que facilitée. (Cf. Annexe 2 : Fiche de préparation de la séance 1)

3.1. Le principe du jeu

Il s'agit d'une activité que les élèves connaissent déjà puisque nous l'avons beaucoup pratiquée au cours de la première période. L'objectif premier est de répondre le plus vite possible à un signal sonore.

Dans ce cas précis, les élèves marchent ou courent dans la salle de motricité (les règles de sécurité et de respect des camarades ont été évoquées préalablement) en suivant le rythme de la musique puis, lorsque l'enseignant coupe la musique, ils doivent s'arrêter le plus rapidement possible et faire la statue.

Ce n'est pas une activité facile pour ces jeunes apprenants qui ne rêvent que de gambader partout et qui ont encore beaucoup de mal à accepter les règles dans une activité (surtout dans la salle de motricité où s'offre à eux un choix varié de matériel qu'ils ne demandent qu'à manipuler). L'avantage de cette activité c'est qu'elle offre un large choix de variantes afin de la complexifier ou simplement pour travailler sur d'autres objectifs comme c'est le cas pour notre évaluation diagnostique. En étant confrontés à une activité qu'ils ont déjà vu, les élèves n'auront alors qu'à se concentrer sur la variante et ne seront pas confrontés à une double difficulté comme c'est souvent le cas lors des apprentissages. Dans le cadre de notre évaluation diagnostique, les élèves se déplacent dans la salle en suivant le rythme de la musique. Une fois que celle-ci s'arrête, les élèves doivent se placer rapidement à un endroit et ne plus bouger. Je vérifie que tous sont bien immobiles puis je demande à deux ou trois élèves, à chaque fois, de me dire où ils se situent. Pour que l'activité soit un succès, il est important de mettre à disposition des élèves du matériel qui permette à la fois de monter dessus et de se mettre dessous, comme des bancs par exemple mais aussi du matériel qui permet à l'élève de se cacher derrière ou de se positionner devant comme les tapis. Je mets également à leur disposition des cerceaux, des échelles... (cf. annexe 3 : photographies prises en salle de motricité).

3.2. Les principaux objectifs et les compétences visées

L'objectif principal de cette activité est de permettre à l'enseignant de visualiser quels sont les différents niveaux des enfants en termes de repérage dans l'espace. En demandant aux élèves de verbaliser quant à leur positionnement par rapport à un objet, je constate rapidement de la connaissance ou non des marqueurs spatiaux. De plus, grâce à cette activité, je vais également pouvoir remarquer ceux qui se situent encore au stade sensori-moteur et ne perçoivent les objets que par rapport à eux-mêmes et ceux qui sont déjà dans le stade préopératoire, qui sont ainsi dans la construction de l'espace représentatif et commencent à appréhender l'espace avec un autre point de

vue que le leur. L'évaluation diagnostique en elle-même ne permet pas l'acquisition de compétences à proprement parler puisqu'elle permet uniquement de voir où en sont les enfants quant aux compétences que l'on souhaite faire acquérir. Néanmoins elle entre dans la séquence sur le repérage dans l'espace qui permettra d'acquérir les compétences suivantes :

- ✚ Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères.
- ✚ Se situer par rapport à d'autres, par rapport à des objets repères.
- ✚ Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, dessus, dessous, dedans, en dehors...) dans des récits, explications ou descriptions.

3.3 Résultats de l'évaluation diagnostique

En classe de petite section, la principale difficulté pour les élèves est d'oser entrer en communication avec l'enseignant. Cette difficulté s'est confirmée lors de cette activité qui a été menée deux fois pour tenter de dédramatiser la prise de parole.

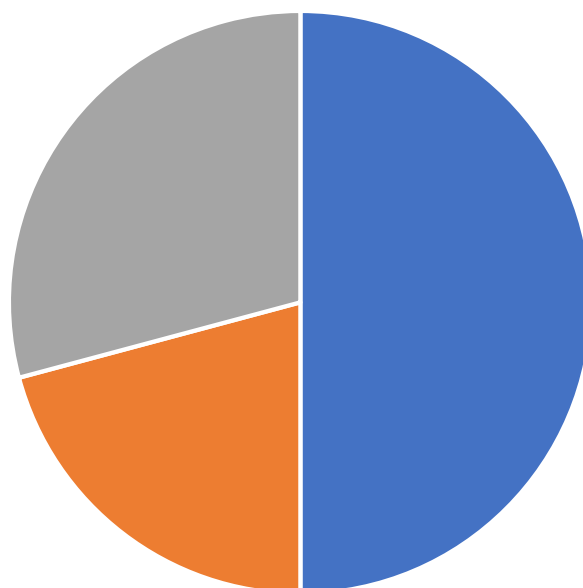
J'ai pu d'abord constater que ceux qui osent parler répondent correctement dans la majorité des cas. Comme nous l'avons exprimé dans le cadre de l'expérimentation au début de ce mémoire, je possède une classe très hétérogène au niveau du langage, beaucoup sont d'origine étrangère et ne parlent le français qu'à l'école. Il m'est donc difficile, à ce moment-là, de savoir réellement si ceux qui ne parlent pas savent se situer et utiliser les marqueurs spatiaux pour se situer par rapport à un objet ou par rapport à quelqu'un d'autre.

La première séance n'est donc pas à la hauteur de mes attentes. Cependant, tous les enseignants de maternelle le savent, il faut de la patience et de la persévérance avec ces tout jeunes apprenants et parfois, plusieurs pratiques d'une même activité peuvent s'avérer nécessaires et même révélatrices (ce qui fût le cas pour cette séance).

Comme le préconise Agnès Florin dans ses ouvrages sur les pratiques langagières à l'école maternelle, il est souvent bénéfique de créer des groupes de langage qu'elle appelle des « groupes conversationnels ». Il ne s'agit pas de groupes de niveaux mais seulement des groupes de « grands parleurs », « moyen parleurs » et les « petits parleurs ». J'ai souvent mis en place ce type d'organisation (uniquement grands parleurs et petits parleurs) dans ma classe et pour cette activité et surtout pour celles qui vont suivre cela semble fondamental. Le graphique qui suit m'a donc permis de diviser ma classe en groupes afin de mettre en place, par la suite des activités adaptées à chacun sans pour autant réaliser des groupes de niveaux, ce qui donnerait un aspect négatif de mon évaluation alors que nous visons la motivation de chacun et la réussite de tous.

- ✚ Le premier groupe correspond aux grands parleurs, certains savent plus ou moins se repérer, d'autres beaucoup moins mais ont déjà un vocabulaire assez riche et n'ont pas de difficultés à se faire comprendre.
- ✚ Le deuxième groupe est composé de petits parleurs. Pour la plupart, il s'agit d'enfants qui n'osent, tout simplement, pas entrer en communication. Il est également composé de quelques enfants étrangers qui parlent très peu avec moi mais qui comprennent très bien mes consignes et avec lesquels il est possible d'établir une communication non verbale par un hochement de tête par exemple ou des réponses très courtes et simples.
- ✚ Le troisième groupe est également composé de petits parleurs. Il s'agit, en majorité, d'enfants étrangers qui ne comprennent pas systématiquement les consignes orales, qui ont également besoin du para-verbal, d'un accompagnement gestuel pour comprendre mais également d'enfants qui parlent beaucoup mais qu'il est difficile de comprendre parce que leur vocabulaire est relativement pauvre ou bien parce qu'ils ont de grosses difficultés articulatoires.

constitution des groupes suite à l'évaluation diagnostique



■ Groupe 1 ■ Groupe 2 ■ Groupe 3 ■

Par la suite, plusieurs choix s'offrent à moi. Je peux choisir de garder les groupes tels qu'ils sont représentés dans le graphique. Cela permet aux grands parleurs de faire évoluer leurs pratiques langagières, d'apprendre à respecter le temps de parole de l'autre et de respecter les règles conversationnelles. Cela permet également aux petits parleurs de ne pas s'effacer face à des grands parleurs qui ont trop souvent tendance à monopoliser le temps de parole et l'espace sonore. Pourtant réaliser des groupes en mélangeant les petits parleurs et les grands parleurs peut avoir d'autres avantages. Cela pourrait permettre aux petits parleurs d'enrichir leur vocabulaire et de mettre en place une sorte de tutorat très apprécié dès la maternelle. Ce que nous recherchons dans cette expérimentation n'est pas la quantité de parole débitée par l'enfant mais bien la qualité de ce qui est dit, c'est pourquoi nous choisirons de garder les groupes tels qu'ils sont définis dans ce graphique afin de permettre à ceux qui n'osent pas parler d'entrer en communication avec les autres et avec l'enseignant et d'acquérir le vocabulaire topologique sans avoir la crainte de parler en grand groupe. En effet, pour ces petits parleurs, il paraît plus judicieux de mettre en place l'atelier de repérage avec des groupes composés de quatre élèves au maximum.

4. L'expérimentation : la situation de référence

4.1. La situation d'apprentissage.

Pour cette situation d'apprentissage, qui servira de référence afin d'en analyser les résultats, nous travaillerons sur une activité bien connue des enseignants de maternelle. Il s'agit d'une activité de manipulation pendant laquelle les élèves doivent à la fois bouger des personnages dans une maquette et exprimer une position d'un personnage établi à l'avance. Si dans certains cas, les manuels proposent cette activité en moyenne section voire en remédiation en grande section, le niveau de ma classe me permet aisément de la mettre en place avec mes élèves de Petite Section. Néanmoins comme toutes activités, il est nécessaire de l'adapter pour qu'elle corresponde au niveau de la classe et qu'elle réponde parfaitement aux besoins de chacun. En effet, en moyenne section, les élèves peuvent commencer à appréhender les notions de droite et gauche mais dans le cadre de notre expérimentation nous n'aborderons que les notions de « à côté, dessus, dessous, dans » et « entre » pour les plus avancés. Il s'agira alors de placer tel personnage « à côté de... ».

Afin que l'enfant puisse s'imprégner plus facilement de la situation il m'a semblé essentiel de travailler sur un décor déjà connu, c'est pourquoi j'ai choisi de travailler sur l'album *roule galette* de Natha CAPUTO et Pierre BELVES.

En effet, nous avons étudié cet album tout au long de la troisième période, les élèves connaissent ainsi, les personnages, les différents lieux, la chronologie du récit...cela pourra éventuellement faciliter l'entrée dans la situation.

4.2. Les objectifs et compétences visées de la situation d'apprentissage.

L'objectif principal, également exprimé dans la fiche de préparation (cf. annexe 4 : fiche de préparation) est, comme nous l'avons dit plus tôt, de savoir se repérer dans l'espace représenté. Plus précisément, il s'agit d'apprendre à se décentrer. En effet, une fois que l'enfant sait se repérer par rapport à des objets ou par rapport à d'autres personnes comme c'est le cas dans l'évaluation diagnostique, on lui apprend à repérer des objets les uns par rapport aux autres ce qui suppose une décentration pour adopter un autre point de vue que le sien propre. En maternelle, et ce quelques soient les domaines, le langage fait partie intégrante des apprentissages. Ainsi, les objectifs langagiers sont de comprendre et d'utiliser à bon escient les marqueurs spatiaux définis plus haut mais également d'oser entrer en communication avec l'enseignant et de produire des phrases syntaxiquement correctes. Les compétences que l'on souhaite faire acquérir aux élèves par la mise en place de cette séance d'apprentissage sont à peu près les mêmes que celles décrites pour l'évaluation diagnostique mais elles admettent en plus la décentration de l'enfant :

- ✚ Situer des objets ~~par rapport à soi~~, entre eux, par rapport à des objets repères.
- ✚ ~~Se situer par rapport à d'autres~~, par rapport à des objets repères.
- ✚ Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, dessus, dessous, dedans, en dehors...) dans des récits, explications ou descriptions.

4.3. La mise en place de l'activité avec les élèves.

Cette activité que nous appellerons « de référence » a été mise en place en ateliers de quatre à cinq élèves au maximum. En effet, afin de pouvoir travailler sur la qualité des paroles émises, il est important de travailler en petit groupe d'élèves. Cela permet à l'enseignant d'avoir une attention particulière pour chacun et d'écouter plus attentivement les mauvaises prononciations ou les erreurs syntaxiques des élèves afin de les corriger le plus rapidement possible et éviter, ainsi, de mauvaises habitudes langagières.

Pour faciliter l'évaluation de l'expérimentation nous prendrons pour témoins uniquement deux groupes de travail. Le premier, est composé des grands parleurs. Tous sont donc relativement à l'aise à l'oral et prennent facilement la parole.

Le deuxième groupe, quant à lui, est composé de petits parleurs. Ceux-ci sont, soit d'origine étrangère, soit très réservés et ne parlent jamais avec l'adulte s'ils n'y sont pas contraints dans le cadre de leur travail.

❖ L'activité menée avec le premier groupe de travail

Je commence avec le premier groupe en leur montrant le décor, peint de leurs mains, que j'ai assemblé par la suite puis je leur demande de me décrire ce qu'ils voient (cf. annexe 5 : photos des élèves en activité). Nous nommons ensuite les personnages, déjà connus des élèves, ainsi que les éléments de la scène. Il est fondamental, à ce stade du travail, de définir, avec les élèves, une nomenclature précise, commune et immuable des éléments de travail utilisés tout au long de l'activité. C'est pourquoi nous passons le temps nécessaire à fixer correctement ce vocabulaire. Je place au centre de la table un décor (différent de celui qu'ils auront par la suite) je donne les consignes aux élèves, nous rappelons les règles communicationnelles (ne pas couper la parole, attendre son tour avant de parler...) puis nous commençons l'activité. Nous faisons une première partie tous ensemble afin de m'assurer que tous ont bien compris la consigne, le but étant alors d'interroger les élèves sur les différents éléments de la scène.

Je commence avec les questions simples qui impliquent surtout la compréhension du vocabulaire topologique telles : « qui peut me dire qui est devant la maison ? », « Qui est à côté du lapin ? »... Une fois cette étape terminée, nous passons au jeu individuel. Je donne à chaque élève un type de décor sur lequel les animaux sont placés de manière variable, comme nous l'avons précisé plus haut, cela évite le mimétisme. Je pose les questions de repérage comme précédemment mais individuellement. « Julie, peux-tu me dire qui est dans la cuisine ? » « C'est la vieille. » et « Milo, dis-moi qui est devant l'arbre ? » « C'est le lapin. »...

Pour les élèves qui ont systématiquement les bonnes réponses, je passe au deuxième type de questions. Celles-ci amènent les élèves non seulement à comprendre les marqueurs spatiaux mais aussi à les employer à bon escient et sont donc plus complexes. En revanche pour ceux qui ne répondent pas correctement, je mets à leur disposition les photos réalisées lors des séances précédentes (cf. annexe 3 : photos des élèves sur lesquelles ils ont verbalisé lors de la séance précédente) et reste au premier type de questions plus simples pour ne pas les mettre davantage en situation d'échec mais plutôt solidifier leurs acquis.

❖ L'activité menée avec le second groupe de travail.

Je mets en place la situation de la même façon qu'avec le premier groupe cependant, la phase d'observation du matériel, de nomination des personnages et des éléments de la scène prend plus de

temps.

En effet, il est important de rappeler qu'il s'agit d'un groupe composé d'enfants dont le français n'est pas la langue maternelle et d'autres qui ont beaucoup de mal à entrer en interaction avec l'adulte de manière générale. Cette phase essentielle qui permet de fixer le vocabulaire commun et nécessaire ainsi que la deuxième phase de travail collectif prennent donc davantage de temps et je ne force pas les élèves qui ne souhaitent pas participer pour ne pas les bloquer. Cette phase permet de mettre en gestes et en paroles les consignes mais c'est la phase suivante qui est la plus importante pour m'assurer des connaissances et de la compréhension des marqueurs spatiaux. C'est donc sur cette dernière que je veux faire participer tous les élèves du groupe.

De la même manière qu'avec le groupe précédent, je pose ensuite, les questions individuellement et, pour ceux qui n'osent pas intervenir je mets à leur disposition les images des personnages de l'album. Ainsi, quand je leur demande « Qui est devant la maison ? », ils n'ont qu'à me montrer l'image du personnage qui correspond ce qui m'assure de la compréhension de la notion « devant » et ainsi de suite. Il est envisageable de passer au deuxième type de questions comme avec le premier groupe mais cela implique que l'enfant ait osé entrer en communication avec moi et qu'il ait répondu juste à toutes les questions posées. Par ailleurs, ceux qui en ont ressenti le besoin ont pu s'appuyer sur les photos réalisées lors des séances précédentes comme l'ont fait les élèves du premier groupe.

4.4. Résultats obtenus à l'issue de la séance

Après avoir mis en place l'activité avec les deux groupes, j'ai pu faire le bilan de leurs connaissances, les acquis ou non acquis et des changements à établir dans mes préparations ou organisations afin d'améliorer les séances futures.

De manière générale, l'activité est plutôt bien réussie au sein du premier groupe. On peut effectivement faire l'hypothèse que ces grands parleurs ont beaucoup participé lors des séances précédentes, leurs représentations erronées ont pu être corrigées et les élèves ont pu, du fait de leurs interventions, mémoriser les différents marqueurs spatiaux et leurs significations.

Certaines erreurs ont été commises lors de la phase de recherche collective mais les réponses ont été relativement bien mémorisées. Ainsi, sur les cinq élèves interrogés dans le groupe de grands parleurs, trois ont répondu systématiquement juste aux questions posées, un a compris les questions les plus simples telles que « à côté de... » ou « sur le renard... » mais a commis des erreurs sur des questions telles que « qui est devant l'arbre ? » en confondant le « devant » du « derrière ». Dans le groupe, un seul n'a pas répondu juste aux questions et/ ou ne voulait pas répondre.

En ce qui concerne le deuxième groupe, les résultats sont plus dispersés. En effet, il s'agit d'une activité qui met beaucoup en jeu les compétences langagières, de ce fait, elle est beaucoup plus compliquée à mettre en place avec les petits parleurs. Dès le début, les élèves sont réticents à l'idée de communiquer, surtout sur du vocabulaire qu'ils ne maîtrisent pas. Lorsque je pose les questions telles que « Qui est devant/ derrière/ à côté de l'arbre ? » les élèves se contentent, dans un premier temps de pointer le personnage concerné, que la réponse soit bonne ou fausse. Finalement, un élève se lance et, petit à petit, à force d'encouragement plusieurs émettent de timides hypothèses. Comme dans le groupe précédent, les élèves tendent à répondre correctement aux questions telles que « Qui est sur /au-dessus, dans, à côté de... » mais confondent plus facilement le « devant/ derrière ». Sur les cinq élèves du groupe, deux ont répondu correctement à toutes les questions posées, un seul a essayé de participer, très difficilement et sans faire de phrases et deux n'ont pas voulu participer. La question du langage étant au centre du problème. En ce qui concerne les deux premiers élèves qui ont su répondre aux questions telles que « Qui est devant l'arbre ? »... et ce comme avec le premier groupe, je suis passée aux questions d'autre type telles que « Où est placé le renard ? »... Ces questions, qui nécessitent une prise de parole plus étendue (phrase complète) et avec un vocabulaire topologique précis, sont complexes pour les petits parleurs et, sur les deux élèves, un seul a réussi à faire une phrase syntaxiquement correcte avec le vocabulaire topologique adapté « Il est à côté de la maison ».

5. L'expérimentation : la situation de comparaison

L'enjeu de notre mémoire est de mettre en avant un éventuel atout dans l'utilisation du tableau numérique interactif dans l'enseignement et dans les apprentissages mathématiques en maternelle. Nous avons donc choisi de comparer une activité de repérage dans l'espace avec du matériel en 2D comme l'expérimentation décrite ci-dessus avec le même type d'activité en 2D sur le TNI. L'observation des résultats puis, l'analyse des résultats observés lors des deux types d'activités nous permettront de mettre en avant les avantages pédagogiques, les inconvénients et les limites de l'utilisation de l'outil numérique.

5.1. La situation d'apprentissage

Cette séance apparaît plus tard dans la séquence d'apprentissage, elle suit, en effet, l'évaluation diagnostique menée en salle de motricité où a été établi un travail de repérage dans l'espace vécu et la séance de repérage dans l'espace représenté décrite ci-dessus.

Ainsi, on ne peut parler de séance d'apprentissage à proprement parlé, il s'agit plus précisément d'une situation d'entraînement. Pourtant, le fait d'insérer un outil nouveau peut ajouter une difficulté supplémentaire et il s'agit bien de la première fois que les élèves vont travailler sur une notion peu connue sur le TNI. C'est pourquoi, nous avons opté de garder le terme de « situation d'apprentissage » pour la séance qui va suivre. (Cf. Annexe 6 : fiche de préparation).

Comme pour la situation précédente, nous travaillerons sur le décor déjà connu des élèves et composé des personnages de *Roule Galette*, album étudié lors de la période précédente. Pour la première situation, les élèves ont pu fabriquer eux même leur support d'apprentissage. Pour cette situation, en revanche, c'est à moi de créer le décor sur lequel pourront évoluer les différents personnages. Il s'agit d'une étape fastidieuse qui m'a demandé beaucoup de temps et de patience. J'ai donc construit un paysage en reprenant des photos de forêts (comme dans l'album étudié), scanné les photos des personnages puis, je les ai découpés à l'aide du logiciel afin de les introduire sur le montage. Afin de familiariser les élèves avec cette nouvelle activité et ce comme on le fait pour chaque nouveau matériel apporté, j'ai organisé des temps de manipulation libre au moment de l'accueil, au réveil de la sieste... Les enfants ont pu découvrir le caractère interactif des personnages, les faire bouger en situation, verbaliser entre eux pendant les jeux de rôles... Même si nous avons déjà manipulé avant le TNI, cela permet également d'être de plus en plus à l'aise avec l'utilisation de cet outil qui peut s'avérer complexe pour des enfants de 3-4 ans.

5.2. Les objectifs et compétences visées

Les objectifs de cette séance sont sensiblement les mêmes que ceux de la séance précédente à savoir, repérer des objets par rapport à d'autres dans un espace représenté et non vécu. Encore une fois nous mettons l'accent sur la difficulté que peuvent rencontrer ces jeunes apprenants à se repérer dans un espace représenté impliquant ainsi leur décentration, l'adoption d'un autre point de vue que celui qu'ils ont l'habitude de rencontrer. Toujours comme dans la première situation, les objectifs langagiers sont fondamentaux, il s'agit pour l'élève d'oser entrer en communication avec ses pairs et l'enseignant mais aussi de comprendre et utiliser correctement le vocabulaire topologique.

En ce qui concerne les compétences visées, encore une fois, nous retrouvons les mêmes intitulés :

- ✚ Situer des objets entre eux, par rapport à des objets repères.
- ✚ Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, dessus, dessous, dedans, en dehors...) dans des récits, explications ou descriptions.

A ces compétences visées en découverte du monde, nous pouvons ajouter les compétences relatives à l'utilisation du numérique telles que :

- ✚ Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions spécifiques.
- ✚ Utiliser des outils numériques : appareil photo, tablette, ordinateur, tableau interactif...

En termes d'objectifs langagiers, nous ajouterons au vocabulaire topologique tous le vocabulaire utile à la manipulation du TNI (cliquer, le stylet, l'écran...)

5.3. La mise en place de l'activité avec les élèves

Pour ne pas fausser l'analyse des résultats de l'expérimentation, nous prenons les mêmes modalités de travail que celles décrites pour la situation d'apprentissage première. Ainsi, les groupes qui réaliseront l'expérimentation sont composés des mêmes élèves de grands et petits parleurs.

❖ Activité menée avec le premier groupe de travail

Lorsque nous commençons la séance, l'image représentant le décor de l'album *Roule Galette* ainsi que les personnages sont déjà visibles sur l'écran du TNI, nous nous installons donc au coin regroupement et rappelons ce que nous avons fait lors de la séance précédente et le nom des personnages de l'album pour que tous puissent pratiquer l'activité avec les mêmes bases de travail. Nous nous remémorons, ensuite, le vocabulaire appris et utilisé lors des séances précédentes. Puis, nous procédons de la même manière que précédemment. J'explique que le jeu et les règles sont exactement les mêmes que le jeu sur la plaquette plastifiée puis, je leur demande d'expliquer avec leurs mots ce qu'ils vont devoir faire et nous commençons le jeu.

Tout d'abord, je reprends les questions simples telles que « Qui est sur le fauteuil ? » « Qui est à côté de la maison ? » ou encore « Qui est derrière l'arbre ? » afin de m'assurer de la bonne compréhension de tous, du vocabulaire topologique.

Comme pendant le jeu précédent, une fois que tous répondent correctement à chacune de mes questions, je passe au deuxième type de questions, celles-ci nécessitant, cette fois l'utilisation du vocabulaire topologique de la part de l'élève comme « Où est le vieux ? » « Il est **sur** le fauteuil », « Il est **à côté** de la maison » ...

Enfin, en dernière partie de séance, je donne aux élèves les plus performants une troisième et nouvelle consigne. Il s'agit pour les élèves de déplacer les personnages de l'album et de les positionner sur l'écran en fonction des indications orales que je leur donne. Je leur dis « place le loup devant l'arbre. », « place la galette sur le renard. »... et les élèves doivent prendre le stylet, toucher le personnage concerné et le placer au bon endroit.

Cette troisième consigne n'est pas plus complexe que la précédente mais elle demande à l'enfant une simultanéité d'actions qui peut réellement représenter une difficulté pour l'élève. L'enfant doit alors écouter et comprendre la consigne, réfléchir sur le sens du marqueur spatial utilisé, déplacer le personnage avec le stylet (geste encore inhabituel pour ces jeunes apprenants) et le placer à l'endroit qui convient. Si les élèves possèdent encore des doutes quant aux significations des marqueurs spatiaux, ils peuvent toujours utiliser les photos prises lors du repérage dans l'espace vécu en salle de motricité (séance 1).

❖ Activité menée avec le second groupe de travail

Comme lors du jeu sur la plaquette plastifiée, la difficulté de l'activité pour ces petits parleurs réside dans le fait d'entrer en communication. De plus, le fait de ne pas oraliser le vocabulaire topologique ne favorise pas la mémorisation. Pourtant, il est important de chercher à captiver ces élèves pour les motiver à pratiquer l'activité et chercher à les faire parler.

Comme avec le premier jeu, nous passons un temps plus important pour chercher à récolter quelques mots voire quelques groupes de mots et ainsi fixer le vocabulaire utile à la bonne marche de la séance. Je leur demande, après, de me décrire ce qu'ils voient, ce qu'ils pensent devoir faire avant de commencer l'activité.

Encore une fois, je commence par les questions simples qui impliquent une réponse courte, puis pour ceux qui se sentent capables, nous passons aux questions qui impliquent des réponses plus abouties impliquant le vocabulaire topologique. En fin de séance, et ce comme avec le premier groupe, je leur propose la troisième consigne, celle de déplacer eux même les personnages de l'album en fonction de mes indications orales. En effet, cette dernière, contrairement aux deux autres consignes ne demande pas d'effort de verbalisation de la part de l'élève et permet, ainsi, à celui qui parle peu voire pas du tout de participer sans rencontrer l'obstacle de l'oral. Dans ce sens, l'enseignant peut facilement se rendre compte des acquis ou des difficultés rencontrées lors du repérage dans l'espace représenté par chacun des élèves de la classe. Avant de terminer la séance, nous faisons le bilan de ce qu'ils ont vu, appris, ce qu'ils ont aimés ou non lors de la séance.

5.4. Résultats obtenus à l'issue de la deuxième séance

Dans cette partie nous traiterons uniquement les résultats de l'activité menée sur la barre interactive Mimio (TNI mobile) avec les deux groupes. Nous analyserons les résultats des deux expérimentations dans le prochain chapitre afin d'en tirer des conclusions.

Comme le jeu sur la plaquette, celui sur le TNI est plutôt une réussite. Ceux qui avaient réussi la première fois sont également parvenus à repérer, placer, déplacer les personnages.

En ce qui concerne l'élève qui avait commis quelques erreurs de repérage, celui-ci s'est trompé, encore lors des questions qui impliquent d'utiliser le vocabulaire topologique et a confondu les termes de « devant » « derrière » mais a parfaitement réussi à déplacer les différents personnages sur la carte en suivant mes indications. Par ailleurs, l'élève qui n'avait pas voulu jouer la dernière fois, a, cette fois-ci, participé et s'est même révélé compétent dans le repérage dans l'espace représenté. Celui-ci n'a commis que quelques erreurs, comme le précédent, en confondant « devant/derrière » mais a complètement assimilé le reste.

En ce qui concerne le groupe de petits parleurs, encore une fois le bilan est plus mitigé mais reste cependant, relativement positif, davantage que la fois précédente. Tout comme la première fois, pour répondre à mes premières questions telles que « Qui est devant la maison ? » « Qui est derrière l'arbre » les élèves se contentent d'abord de pointer les personnages du doigt. Je constate ainsi, qu'aucune erreur de compréhension du vocabulaire topologique n'est commise. En ce qui concerne le deuxième type de questions « Où est le vieux ? » « Où est le loup ? » les élèves tentent encore une fois de pointer les personnages, je leur explique que j'ai besoin qu'ils parlent, qu'ils utilisent le vocabulaire que l'on a vu ensemble. Les trois élèves avec lesquels j'avais finalement réussi à avoir un échange lors du jeu sur la table (en milieu voire fin de séance) ont commencé à parler, timidement, et ont participé volontiers mais toujours avec des réserves. Quant aux deux élèves qui n'avaient pas du tout participé, ils sont, encore une fois restés silencieux lors de cette partie de la séance. Comme nous pouvions l'imaginer, la troisième partie de la séance a réellement rencontré un grand succès auprès des élèves. Tous, sans exception, ont accepté de déplacer les personnages interactifs sur le TNI. Par ailleurs, pour cette dernière partie de séance, très peu de fautes ont été commises et ne portaient que sur les marqueurs « devant / derrière »

Chapitre 3 : Analyse des résultats de l'expérimentation

Après avoir observé les résultats des deux jeux menés avec les deux groupes de travail, nous constatons aisément que les élèves ont davantage réussi et participé lors de la deuxième séance avec l'activité menée à l'aide de la barre interactive. Nous verrons donc dans cette partie quels peuvent être les facteurs de réussite des élèves, si elles sont uniquement dues à l'utilisation du TNI et quelles peuvent être les limites de l'utilisation d'un outil tel que celui utilisé lors de l'expérimentation.

1. Les effets positifs de l'utilisation du TNI sur la réussite des élèves.

1.1. Un plan vertical

Les activités dans lesquelles il faut passer du plan vertical au plan horizontal ou inversement, et « conserver les positions relatives des objets ou des éléments représentés » font l'objet d'une attention particulière en maternelle puisqu'elles préparent à l'orientation graphique *BO hors-série N° 3 du 19 juin 2008, programmes de l'école maternelle, page 16, Découvrir le monde, se repérer dans l'espace*. Nous trouverons ce type d'activité plutôt en fin de moyenne section voire en grande section afin de préparer l'élève à la lecture/écriture. En première année de maternelle, on réalisera plutôt de simples repérages dans des espaces représentés en 2D sur un plan horizontal ou vertical indépendamment l'un de l'autre. Nous avons ainsi mené l'expérimentation en utilisant indépendamment le plan horizontal, en premier, puis le plan vertical et les résultats nous montrent que l'activité sur le plan vertical a été plus constructive que la première. Nous pouvons donc émettre l'hypothèse qu'il est plus facile pour l'élève de se repérer dans l'espace représenté sur un plan vertical et qui plus est, sur un support plus grand (le tableau blanc). Cette facilité est sûrement due au fait que l'orientation (verticale) du support est la même que celle de l'homme et donc des élèves lorsqu'ils sont debout. Cela peut, en effet, les aider à se représenter mentalement le paysage représenté comme s'il s'agissait d'un espace vécu. L'enfant, placé devant le tableau, peut donc plus facilement se rendre compte de ce qui est devant, derrière, à côté de...

1.2. L'interactivité au profit de l'apprentissage

Le jeu mené lors de la première séance a montré que les difficultés au sein des deux groupes étaient de différentes natures.

En effet, pour le premier groupe de grands parleurs, il s'agissait plutôt de difficultés de compréhension et de réutilisation de certaines notions typologiques tandis que pour le second groupe, il s'agissait plutôt d'un problème de communication orale et non de compréhension à proprement parler. Par ailleurs, nous avons constaté que le jeu mené lors de la deuxième séance avait été une réussite pour les élèves de ce second groupe. Les élèves, comme avec le jeu pratiqué la première fois, ont eu des difficultés à communiquer (beaucoup moins) mais j'ai tout de même pu évaluer leurs connaissances et compétences en termes de compréhension des marqueurs spatiaux.

En effet, la troisième et dernière tâche de la séance était de déplacer les personnages en fonction des indications que je donnais oralement. C'est donc, grâce au côté interactif offert par la barre Mimio que j'ai pu constater que les élèves comprenaient parfaitement ce que signifiait chacun des mots que j'employais ce qui n'était pas possible avec l'espace représenté sur la planche fabriquée par les élèves.

1.3.L'outil numérique comme facteur de motivation

Nous savons que l'utilisation d'outils variés joue également sur la motivation des élèves tout au long de leur scolarité. Ceci est d'autant plus vrai avec nos jeunes apprenants de maternelle très curieux du monde qui les entoure, qui aiment toucher et voir des choses qu'ils n'ont pas l'habitude de rencontrer. L'environnement numérique, dans ce sens, permet d'attiser la curiosité des élèves. Il paraît donc évident que l'utilisation du TNI ait joué un rôle prépondérant dans l'apprentissage de ces élèves. Celui qui n'avait pas daigné participer lors du premier jeu a participé volontiers lors du second sur la barre interactive et l'a réussi, de même, ceux du second groupe se sont davantage investis dans l'activité et l'ont réussi. Tous ont pris du plaisir à jouer et ont assimilé des connaissances et compétences (à la fois disciplinaires et en TICE). Cela à, par ailleurs renforcé la cohésion de groupe. Nous avons travaillé de manière plus sereine, l'activité a semblée plus fluide, moins complexe que la première aussi bien pour eux que pour moi.

A la suite de cette expérimentation nous pouvons donc répondre positivement à la problématique de ce mémoire et affirmer que l'utilisation de TNI est un atout à la fois pour l'enseignant dans sa pratique pédagogique, dans l'enseignement des mathématiques et pour l'élève dans ses apprentissages. Celui-ci a, en effet, été bénéfique en permettant aux élèves d'être confronté à un écran plus grand sur un plan vertical et facilitant ainsi, le repérage sur un espace représenté. Il a également suscité l'intérêt des élèves, même les plus réticents en leur faisant manipuler sur un outil interactif faisant ainsi croître leur motivation.

Toutefois, d'autres hypothèses peuvent également être faites quant aux résultats de l'expérimentation, sans pour autant mettre en avant le gain de l'utilisation du TNI ou de l'outil numérique en général. Ainsi, dans la seconde partie de ce troisième chapitre, nous admettrons d'autres hypothèses qui feront office de limites quant à l'analyse ci-dessus.

2. D'autres hypothèses quant aux résultats

2.1. Place des séances dans la séquence

Dans un premier temps, nous pouvons nous poser la question « les résultats auraient-ils été différents si nous avions choisi d'inverser les deux séances dans la séquence ? ». En effet, la première activité a connu des résultats mitigés de la part des élèves, certains ont commis des erreurs, certains n'ont pas osé participer tandis que d'autres n'ont pas voulu y participer. Il s'agissait, rappelons-le, de la première séance de repérage sur un espace représenté. En effet, la première séance était une séance de découverte que nous avons utilisée comme évaluation diagnostique en salle de motricité et il était question d'un repérage dans l'espace vécu. Après avoir abordé, lors de cette séance de repérage dans l'espace vécu, toutes les notions qui allaient être réutilisées tout au long de la séquence, nous sommes passés au repérage dans un espace représenté. Il s'agit, nous avons pu le constater, d'une nouvelle difficulté pour les élèves. Par la suite nous avons mené cette séance qui visait les mêmes compétences et nous avons pu constater de bien meilleurs résultats. Pour autant, ces résultats ne sont-ils pas dus au fait qu'il s'agissait pour les élèves d'une seconde rencontre avec ce type d'activité sur un espace en 2D ? Pour répondre le plus objectivement possible à cette question, il aurait été judicieux de mener la suite de la séquence à la fois sur le TNI et sur le plan papier en inversant à chaque fois l'ordre des modalités d'apprentissage.

2.2. L'espace représenté différent de l'espace vécu

Passer de l'espace vécu par l'élève, dans lequel il agit et peut se repérer par rapport à des objets et agir sur ces objets, à l'espace représenté qui admet une décentration de la part de cet élève qui est extérieur de l'espace, est une réelle difficulté pour l'apprenant de petite section, voire même de maternelle. Nous avons pu constater que le repérage dans l'espace vécu était relativement maîtrisé pour la majorité de la classe. Pourtant le repérage en 2D sur l'espace représenté ne s'est pas révélé aussi évident. Ne pourrions-nous pas envisager le fait que si l'espace en 2D avait été le même que celui de l'espace vécu, les résultats auraient été différents ?

Pour vérifier cette hypothèse, nous proposerons aux élèves la même activité que la première réalisée en salle de motricité puis, pendant qu'ils oraliseront leur position je les prendrai en photo (ou d'autres élèves de la classe le feront). Nous utiliserons, par la suite, ces photos pour fabriquer et réaliser un jeu de repérage dans l'espace représenté en partant d'un espace connu et vécu par l'élève. Nous mettrons en place l'activité, comme dans le cas présent, sur un plan horizontal puis vertical ou inversement.

Cela nous permettra, soit de confirmer que le TNI a joué un rôle prépondérant dans l'apprentissage des élèves, soit de révéler que la deuxième séance était plus réussie parce que les élèves avaient déjà rencontré cette situation préalablement.

3. D'autres avantages de l'utilisation du TNI dans les mathématiques

3.1. La remédiation

Les élèves qui présentent des difficultés nécessitent forcément une méthode d'enseignement différente. Le jeu a une place fondamentale dans les apprentissages à l'école maternelle et j'ai pu constater de l'intérêt que portent les élèves à manipuler le TNI qu'ils voient comme un jeu. Lorsque j'ai installé la barre interactive dans la classe, j'ai constaté que tous voulaient l'utiliser et nous avons appris à la manipuler tous ensemble en groupe classe mais aussi en réalisant des activités dessus en ateliers. Comme nous le précisons au début de ce mémoire, nous avons d'abord utilisé le TNI en travaillant sur des notions déjà vues lors des semaines précédentes afin de ne pas complexifier la tâche de l'élève (centrer la tâche uniquement sur l'utilisation du TNI, la manipulation et non sur la recherche cognitive d'informations). Par ailleurs, nous avons constaté qu'il s'agissait d'un outil ludique qui, en motivant l'élève et en le faisant manipuler différemment, favorisait la réussite des élèves en difficulté. De plus, nous avons pu remarquer, au cours de l'expérimentation, qu'il s'agissait d'un outil qui permettait aux élèves non parleurs de réaliser des activités d'autres types et de les mettre, de ce fait, en situation de réussite. Nous pouvons ainsi confirmer que le TNI, tout comme d'autres environnements numériques, peut se révéler précieux pour mettre en place une remédiation efficace pour les élèves en difficulté.

3.2. Favoriser l'autonomie

La maternelle permet à l'enfant d'apprendre à se débrouiller seul, à se détacher de plus en plus de l'adulte en faisant des choix et en les assumant, en résolvant des problèmes par lui-même et donc à devenir de plus en plus autonome. Ce terme est devenu fondamental en maternelle. Pourtant dans notre expérimentation, les élèves travaillent en atelier mais sont accompagnés de l'enseignante qui valide ou non le discours des élèves, encourage ceux qui hésitent... Il a une fonction essentielle dans l'étayage de la situation. En élémentaire, les environnements informatiques sont souvent décrits comme des aides à l'autonomie, pourquoi ne le seraient-ils pas également en maternelle ? Rappelons, tout d'abord, que le TNI n'est pas installé dans la classe. Il s'agit, en effet, d'un matériel mobile et loué pour la classe dans le cadre de ce mémoire.

C'est donc un outil avec lequel nous avons dû, les élèves et moi-même, nous familiariser afin de le manipuler avec le plus d'aisance possible et ce en très peu de temps. N'ayant obtenu le matériel que pour une seule période et étant à mi-temps, les opportunités de manipulation sont restées limitées, les élèves n'ont donc pas pu acquérir, à temps, les compétences nécessaires pour un travail en autonomie. Je reste pourtant persuadée qu'il s'agit d'un matériel qui favorise l'autonomie des élèves puisqu'il permet d'avoir accès à une multitude d'activités interactives en ligne et dans tous les domaines d'apprentissage mais également parce qu'il permet à l'enseignant de créer lui-même ses activités ludiques en prenant en compte les difficultés rencontrées dans sa classe et en adaptant sa pédagogie aux besoins de chacun. De plus, les activités que l'on rencontre sur internet permettent à l'élève de vérifier immédiatement la justesse de ses réponses, manipulations... de les ajuster si besoin donc de s'auto-corriger. Ceci favorisant, de surcroît, la mémorisation au cours de la situation d'apprentissage.

3.3. Le travail en groupe classe

Le travail en classe entière, sur des notions mathématiques ou dans d'autres domaines, implique une organisation spatiale particulière. Lors de diverses séances au cours de l'année, comme ce fut le cas pour la séquence sur les formes géométriques, la manipulation en groupe classe est souvent fastidieuse. Certains ne pouvaient, effectivement, par voir correctement les formes manipulées, lorsqu'un élève venait au tableau, il cachait aux autres ce qu'il était en train de faire... Les élèves de maternelle perdent vite le fil du travail réalisé en groupe classe s'ils n'ont pas une vue d'ensemble de l'activité, ils cessent alors, très rapidement, de se sentir concernés par ce qui se passe. Le TNI, offrant un espace large et central permet largement au groupe classe cette visibilité globale si utile lors de manipulation en grand groupe.

Outre le travail en atelier et en autonomie des élèves, cet outil pourrait donc vite s'avérer indispensable en maternelle afin de mettre à disposition des élèves un choix très varié d'activités à mener en grand groupe mais aussi des supports musicaux et vidéos donnant à tous la possibilité de suivre correctement et de se sentir concernés et impliqués dans tout ce qui peut être proposé par l'enseignant.

Au cours de l'expérimentation, le TNI s'est donc révélé être un outil utile en maternelle, offrant un large choix de possibilités en mathématiques à nos élèves favorisant ainsi, leur motivation et leur soif d'apprendre. Il est également un support intéressant pour l'enseignant afin de mettre en place une pédagogie différenciée répondant aux besoins spécifiques des élèves à la fois en mathématiques mais aussi dans tous les domaines d'apprentissage de la maternelle.

Conclusion

Désormais entrés dans l'ère du numérique, il est fondamental de se poser des questions utiles quant à l'utilisation d'environnements numériques en classe. Quelles sont réellement leurs utilités ? Comment les mettre au service d'un enseignement adapté pour chacun ? Lesquels choisir ? Pourquoi ? En fonction de quoi ? Toutes ces questions sont de plus en plus traitées par les enseignants chercheurs qui souhaitent varier leurs pratiques pédagogiques afin de répondre à des besoins de plus en plus hétérogènes dans les classes d'aujourd'hui. La réussite de tous est notre devoir. En tant que jeune enseignante, je me dois de me poser ces questions afin d'améliorer mes pratiques et ce tout au long de ma carrière. C'est à partir de réels questionnements que j'ai choisi ce sujet de mémoire. Pourquoi un outil tel que le TNI serait-il plus fréquemment installé dans les classes de l'école élémentaire que dans celles de la maternelle ? Nous connaissons particulièrement les utilisations qu'en font les enseignants des écoles élémentaires et les nombreuses recherches menées montrent souvent à quel point le TNI leur est utile dans leur enseignement au quotidien. En revanche, au cours de mes recherches, je me suis aperçue que très peu d'enquêtes de ce type avaient été menées en maternelle. En effet, comme nous l'avons déjà précisé, le fait qu'il y est très peu d'écoles maternelles équipées d'environnements numériques et notamment de TNI, rend les possibilités de retour sur les pratiques plus complexes et moins objectives. C'est pourquoi j'ai voulu, dans le cadre de ce mémoire, tenter de répondre à ces questions par ma propre expérimentation.

Afin d'y répondre de manière la plus objective possible, nous avons choisi de mener une double expérimentation. Nous avons ainsi, réalisé une première séance, sur laquelle nous nous sommes basés pour l'évaluation diagnostique. Il s'agissait alors d'une phase de repérage dans l'espace vécu, étape indispensable pour la bonne marche du reste de la séquence à savoir, le repérage dans l'espace représenté en 2 dimensions. Ensuite, nous sommes rentrés dans le cœur de l'expérimentation en proposant aux élèves une première séance de repérage dans l'espace représenté. Pour cette séance nous avons donc réalisé une activité sur un support en 2D fabriqué, en partie, par les élèves et contenant les éléments et personnages de l'album *Roule Galette* étudié lors de la période précédente. Bien que lors de la première séance nous avons constaté que les élèves possédaient déjà une partie du vocabulaire topologique à acquérir, la seconde séance ne s'est pas révélée aussi prometteuse et nous avons constaté, en effet, que les élèves « grands parleurs » avaient eu des difficultés à se repérer dans ce nouvel espace de travail mais également que les « petits parleurs » avaient présenté des réticences à communiquer verbalement.

Par ailleurs, la seconde séance, menée sur TNI, a eu des effets plus positifs sur la réussite des élèves.

Certains ont commis quelques erreurs dans le vocabulaire topologique en confondant dans la plus grande partie des cas le « devant/ derrière » ce qui était déjà le cas dans le repérage dans l'espace vécu par les élève en salle de motricité. La plus grande réussite de cette séance s'est portée sur les élèves qui parlent très peu voire pas du tout, qui ont montré un réel enthousiasme sur cette activité et qui ont participé avec plaisir en manipulant l'activité interactive et qui ont même osé, pour certains, communiquer verbalement.

Au terme de cette seconde séance nous pouvons affirmer que le TNI a joué un rôle fondamental dans la réussite des élèves lors de l'activité, il a réellement favorisé la participation de tous, même des plus réticents. Il a également participé à la réussite des élève en leur proposant une activité interactive sur un plan vertical et en grand format. Les résultats prouvent ainsi qu'il s'agit d'un outil qui peut être utile en maternelle comme il l'est en élémentaire.

Toutefois nous avons vus que d'autres hypothèses pouvaient être faites dans un tout autre sens. C'est entre autres en parlant de ma séquence à d'autres enseignantes de mon école que je me suis aperçue que les résultats auraient pu être différents s'ils avaient été réalisés dans un autre contexte. En effet, lorsque nous avons mené la séance sur le TNI, les élèves avaient déjà été confrontés à ce type de travail et ont pu assimiler lors de la première séance, quelques connaissances et compétences qu'ils ont réutilisé lors de cette seconde activité.

De plus, s'il est important que l'élève sache se repérer dans un espace représenté en deux dimensions, l'activité aurait sûrement eu plus de succès si nous avions mis en jeu la même situation à la fois dans le repérage de l'espace vécu que dans celui dans l'espace représenté. Ainsi, aurions-nous peut être dû utiliser les photos des élèves prises pendant la séance en salle de motricité afin de les insérer dans un support en deux dimensions et de les faire verbaliser sur un espace représenté connu et vécu préalablement par les élèves.

Enfin, si le TNI peut ne pas être l'outil le plus adapté à la situation d'apprentissage en maternelle, nous pouvons cependant affirmer qu'il présente des avantages non négligeables à la fois pour l'enseignement des mathématiques mais aussi dans tous les domaines d'apprentissage. Nous avons, en effet, mis en avant qu'il s'agissait d'un outil fondamental pour la mise en place d'une différenciation pédagogique mais également dans le cadre de remédiation en petit groupe. De plus, il offre la possibilité à l'enseignant d'organiser la rencontre avec un environnement numérique comme que le préconisent les nouveaux programmes officiels. Enfin, il donne la possibilité aux élèves de travailler en grand groupe mais aussi et surtout en autonomie sur des activités présentées sur internet ou créées par l'enseignant, celles-ci présentant souvent des corrections automatiques afin que l'élève puisse s'auto-évaluer.

A la suite de cette expérimentation, nous avons mené un troisième type d'activité (cf. annexe 7 : photographies des élèves en manipulation). Ce jeu, incontournable en maternelle, permet à l'élève de placer un petit chien en bois **dans** la maison, **sur** le toit de celle-ci, **à côté**, **derrière**... Il s'agit, d'un jeu en trois dimensions mis en place pour évaluer les progrès des élèves en termes de compréhension et d'utilisation du vocabulaire typologique, auquel tous les élèves ont participé et qui, pour une majorité de la classe a été réussi.

Le TNI s'est donc révélé être un outil non indispensable à l'école maternelle puisque nous préférons favoriser la manipulation directe d'objets concrets comme ce fût le cas pour cette dernière activité. Cependant, il a présenté de réels avantages pour le passage du repérage dans un espace vécu à un repérage dans un espace en deux dimensions. Par ailleurs, il s'agit d'un outil qui permet de varier sa pédagogie, de mettre en place des situations adaptées aux besoins de chacun, d'amener les élèves à se familiariser avec des environnements numériques variés et surtout, qui permet de favoriser leur motivation et leur intérêt dans les apprentissages.

Nous pouvons donc conclure que s'il n'est pas indispensable à proprement parler, le TNI, comme d'autres environnements numériques tels que les tablettes ou autres, reste un matériel riche de possibilités pédagogiques auxquelles tous les enseignants devraient pouvoir prétendre.

Bibliographie

- *Enseigner les mathématiques à l'ère du numérique*, Denis Butlen et Jean-Louis Durpaire, Canopé éditions, 2015.
- *Faire des mathématiques à l'école maternelle*, Alain Pierrard, CRDP de l'académie de Grenoble, 2011
- Programmes officiels de 2008
- Bulletin officiel spécial N°2 du 26 mars 2015, Construire les premiers outils pour structurer sa pensée.
- *L'espace et la diversité des paysages au CP*, Didier Terrier et Marie-Dominique Vandenberghe-Bauden, CRDP du Nord-Pas-De-Calais, 1996.
- *La représentation de l'espace chez l'enfant*, Jean Piaget et Barbel Inhelder, Paris, Presses univ. De France, 1981.
- *Introduction à la psychologie du développement- Enfance et adolescence*, Agnès Florin, ed Dunod, 2013.
- *Le développement du langage*, Agnès Florin, ed Dunod, 2016.
- *Apprentissages mathématiques : jeux en maternelle*. Francette Martin, Scérén, CRDP Aquitaine, 2006.
- *50 activités pour découvrir le monde vers les mathématiques à la maternelle*. Nathalie Malfait, Scérén, CRDP-CNDP, 2006.
- *Ateliers en maternelle, Maths*. Marie Maurice, Josette Guillot et Gérard Vinrich, ed Nathan, 2006.
- *Les mathématiques vivantes en petite section*. Denise Chauvel et Danièle Wach, Pédagogie Retz, 1997.
- *Situations- jeux pour les apprentissages mathématiques en maternelle MS*. Eric Greff et Josiane Hélayel, Pédagogie Retz, 2009.
- *Les propriétés didactiques de la géométrie élémentaire. L'étude de l'espace et de la géométrie*, Guy Brousseau, séminaire de didactique des mathématiques, Rethymon 2000 sur le site HAL.

Annexe 1 : Projet pédagogique pour l'emprunt de matériel numérique.

Mme Huger Océane
Professeur des écoles stagiaire
Ecole maternelle Charles Bouvard
78 Fourqueux

A Fourqueux, le 18 janvier 2017

Mr Pourageaud Hugues
Pôle numérique- Atelier Canopé 78
6 rue Pierre Bourdan
78160 Marly-le-Roi

Bonjour Monsieur Pourageaud,

Je suis professeur des écoles stagiaire à l'école maternelle Charles Bouvard de Fourqueux. En tant que PES, nous devons rédiger un mémoire portant sur des questionnements variés afin de comprendre certains fonctionnements pédagogiques, d'utiliser divers supports d'apprentissages pour parvenir à mettre en place un enseignement efficace.

Convaincue du bienfondé de l'utilisation du numérique dans les pratiques pédagogiques, je souhaiterais travailler sur l'utilisation du TNI en classe.

J'ai, effectivement, pour projet de traiter des avantages de l'utilisation du TNI dans les pratiques mathématiques en maternelle. N'ayant pas de matériel numérique dans ma classe, j'aurais besoin d'emprunter une barre interactive Mimio ainsi qu'un vidéoprojecteur à coupler avec afin de retrouver exactement les mêmes fonctions que le TNI.

Cet emprunt donnerait l'occasion à mes élèves de découvrir un nouveau support d'apprentissage en accord aux programmes. Il me permettrait également, en analysant les travaux effectués et en les comparant avec d'autres réalisés sans TNI, de percevoir les effets de l'utilisation d'un tel outil sur la réussite des élèves. Si mes recherches pour mon mémoire ainsi que mon travail d'expérimentation se révèlent pertinents je poursuivrai mon travail, plus tard dans ma carrière, sur une thèse portant également sur les environnements numériques. J'attends beaucoup de ce travail de recherche et j'espère que vous répondrez positivement à ma demande afin que je puisse le mener à bien.

Je vous remercie par avance de l'attention que vous accorderez à ce courrier et vous souhaite une bonne fin de semaine.

Cordialement,

Océane Huger

Annexe 2 : Fiche de préparation de la séance 1.

<p><u>Domaine</u> : <i>Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique</i></p> <p><u>Séquence</u> : <i>Comprendre l'espace et s'y repérer</i></p>		<p>PS</p>
<p>SEANCE 1 : <i>Evaluation diagnostique</i></p>		
<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Connaissance du matériel utilisé en salle de motricité. • Savoir se repérer en salle de motricité. 	<p><u>Compétences requises</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères. • Se situer par rapport à d'autres, par rapport à des objets repères. • Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, dessus, dessous...) dans des descriptions ou explications. 	
<p><u>OBJECTIFS</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir exprimer à l'enseignant sa position (ou celle d'un autre élève par rapport à un objet ou par rapport à un camarade. « Je suis à côté du cerceau ». <p><u>Objectifs langagiers</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un vocabulaire précis pour nommer les outils de la salle de motricité. • Apprendre à donner sa position ou celle d'un autre en utilisant un vocabulaire adapté et précis. • Oser entrer en communication. 	<p><u>MATERIEL</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des cerceaux disposés sur le sol • Des bancs • Des tapis couchés ou pas • Des échelles... • De la musique 	
<p><u>DEROULEMENT</u> :</p> <p>Phase 1 : Prise en main. Nous rappelons tous ensemble les règles à respecter dans la salle de motricité puis je donne les consignes aux élèves.</p> <p>Phase 2 : Échauffement. Les élèves marchent rapidement ou courent dans la salle de motricité, lorsque j'arrête la musique ils doivent s'arrêter immédiatement et faire la statue. (Il s'agit d'une activité que les élèves connaissent déjà)</p> <p>Phase 3 : Situation d'apprentissage. Je dispose du matériel dans la salle (partout) puis je demande aux élèves de se déplacer dans la salle (en marchant cette fois-ci pour ne pas se blesser avec le matériel) et lorsque j'arrête la musique les élèves doivent s'arrêter et faire la statue. Ceux-ci ont le droit de monter sur les bancs, de se coucher dessous de se mettre à côté ou dans un cerceau, de monter sur les tapis ou de se cacher derrière... Je passe entre les élèves puis je demande à deux ou trois à chaque fois de me dire où il se trouve et j'attends des réponses telles que « je suis sur le banc ou sous le banc », « je suis dans le cerceau ou à côté... ». Pour ceux qui semblent à l'aise je leur demande de situer un camarade par rapport à un objet.</p> <p>Phase 4 : Retour au calme puis verbalisation. Bilan de l'activité. « Où pouvait-on faire la statue ? » « Où vous êtes-vous arrêtés ? » « Qu'avons-nous appris ? ».</p>		
<p><u>PREPARATION</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Préparer le matériel en quantité suffisante et en possibilités variées (Pouvoir se mettre dessus, dessous, derrière...) 	<p><u>CONSIGNE</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quand la musique s'arrête on fait la statue. On a le droit de se mettre où l'on veut. • Dis-moi où tu es par rapport à.... ? 	

EVALUATION :

- Les élèves ont compris qu'ils avaient un large choix de possibilité pour faire la statue.
- Ils osent entrer en communication avec l'enseignant pour se situer.
- Ils connaissent certains repères spatiaux.

PROLONGEMENTS :

- Situer des objets ou des personnes absents de l'espace de travail.
- Situer des objets ou des personnes en étant soi-même en dehors de l'espace de travail.
- Placer des objets ou des personnes en suivant des indications verbales ou grâce à des photos.

BILAN :

Afin de pouvoir dédramatiser la verbalisation de sa position, l'élève a besoin de pratiquer cette séance plusieurs fois. Cette séance, menée la deuxième fois, a été plus réussie que la précédente. Finalement, les élèves se repèrent assez rapidement.

Annexe 3 : Photographies des élèves en salle de motricité.



Annexe 4 : Fiche de préparation séance 2.

<p>Domaine : <i>Explorer le monde</i></p> <p>Séquence : <i>Se repérer dans l'espace</i></p>		<p>PS</p>
<p>SEANCE 2 : Où sont-ils cachés ?</p>		
<p>Compétences requises :</p> <ul style="list-style-type: none"> Se repérer dans l'espace en ayant « soi-même » pour repère principal. 	<p>Compétences visées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Situer des objets entre eux, par rapport à des objets repères. Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, droite, gauche, dessus, dessous...) dans des explications ou descriptions. 	
<p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> Se repérer dans l'espace. Découvrir des objets en fonction de leur position. Nommer les objets en fonction de leur position. <p>Objectifs langagiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> Oser entrer en communication avec l'enseignant afin de répondre à la consigne. Utiliser le vocabulaire topologique. 	<p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fiches supports contenant les différents paysages de l'histoire de <u>Roule galette</u>. Jetons que les élèves gagnent au fur et à mesure de leurs réussites. Images plastifiées des différents personnages de l'album. 	
<p>DEROULEMENT :</p> <p>Phase 1 : Rappel de la séance précédente, quels mots connaissons-nous ?</p> <p>Phase 2 : Nous rappelons ensemble le nom des personnages de l'histoire (le vieux, la vieille, la galette, le lapin, l'ours, le loup, le renard). Puis nous nommons les éléments qui apparaissent dans le décor (l'arbre, la maison, la cuisine, la table de la cuisine...)</p> <p>Phase 3 : Je place au centre de la table un décor (différent de celui qui sera donné par la suite aux élèves) composé des différents éléments et personnages nommés en phase 1 puis je pose les questions suivantes collectivement : « Qui peut me dire qui est devant la maison ? » « Qui est derrière l'arbre ? »... Il s'agit d'une phase collective de découverte du jeu et des règles correspondantes. Je leur montre qu'à chaque bonne réponse l'élève gagne un jeton.</p> <p>Phase 3 : Je donne ensuite à chaque enfant le même décor mais les personnages de l'histoire ne sont pas placés de la même façon, ainsi à chaque tour je pose une question différente aux élèves. Ceci permet d'éviter le mimétisme. Le but du jeu est d'interroger les élèves sur les différents éléments de la scène et de gagner un jeton à chaque bonne réponse. Je demande alors « Qui est caché derrière l'arbre ? »... « C'est le renard » Celui qui a le plus de jetons gagne la partie. Pour les élèves qui réussissent particulièrement l'exercice je pose les questions dans l'autre sens : « Où est caché le renard ? » Cette question donne davantage de travail à l'élève puisqu'elle suppose une réponse plus longue « le renard est caché DERRIERE l'arbre »</p> <p>Phase 4 : Bilan de l'activité, verbalisation des élèves sur leurs ressentis...</p>		
<p>PREPARATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> Préparer les scènes avec les différents personnages format A3. (Peinture par les élèves/ collage dans les différentes scènes puis photocopies en couleur). Préparer les étiquettes puis les plastifier pour la différenciation. 		

<p>Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> Les élèves savent se repérer dans l'espace de leur feuille et utiliser à bon escient le vocabulaire topologique. 	<p>Critères de réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Ils apprennent à situer des objets par rapport à d'autres repères qu'eux même (décentration).
<p>Différenciation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Certains paysages demandent un repérage et un vocabulaire plus précis « dans la gueule du loup » « entre la maison et l'arbre ». Pour les élèves plus à l'aise on posera les questions dans le sens inverse : « Qui est caché derrière l'arbre ? » / « Où est caché le renard ? » La première demande surtout la compréhension du vocabulaire topologique tandis que la seconde demande également l'utilisation du vocabulaire par l'élève. <p>Pour les élèves qui ont des difficultés, je mets à leur disposition les photos prises lors des séances précédentes afin qu'ils se remémorent le vocabulaire topologique en contexte.</p> <ul style="list-style-type: none"> Pour les élèves qui ne parlent pas, je mets à disposition des étiquettes contenant les images des personnages. Ainsi lorsque je demande « qui est caché derrière l'arbre », l'élève peut me donner l'image contenant l'animal. L'élève à, de ce fait, compris ce que voulait dire « derrière l'arbre ». 	
<p>Prolongements :</p> <p>Dans ce même type d'activité il pourra être judicieux de demander à l'élève de placer, lui-même, les animaux de l'album en fonction d'indications données par l'enseignant.</p>	
<p>Bilan :</p> <p>Le matériel doit pouvoir être manipulé en amont par les élèves.</p>	

Annexe 5 : photographies de élèves en activité.



Annexe 6 : Fiche de préparation séance 3

<p><u>Domaine</u> : Explorer le monde</p> <p><u>Séquence</u> : Se repérer dans l'espace</p>		<p>PS</p>
<p>SEANCE 3 : Où sont-ils cachés ? Activité sur le TNI</p>		
<p><u>Compétences requises</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se repérer dans l'espace en ayant « soi-même » pour repère principal. 	<p><u>Compétences visées</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situer des objets entre eux, par rapport à des objets repères. • Utiliser des marqueurs spatiaux adaptés (devant, derrière, droite, gauche, dessus, dessous...) dans des explications ou descriptions. • Choisir, utiliser et savoir désigner des outils et des matériaux adaptés à une situation, à des actions spécifiques. • Utiliser des outils numériques : appareil photo, tablette, ordinateur, tableau interactif... 	
<p><u>Objectifs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se repérer dans l'espace. • Découvrir des objets en fonction de leur position. • Nommer les objets en fonction de leur position. • Positionner des objets en fonction du vocabulaire utilisé <p><u>Objectifs langagiers</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oser entrer en communication avec l'enseignant afin de répondre à la consigne. • Utiliser le vocabulaire topologique + vocabulaire lié à l'utilisation du TNI. 	<p><u>Matériel</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiches supports contenant les différents paysages de l'histoire de <i>Roule galette</i>. • Jetons que les élèves gagnent au fur et à mesure de leurs réussites. • Support numérique pour jouer sur le TNI. 	
<p><u>DEROULEMENT</u> :</p> <p>Phase 1 : Rappel de la séance précédente, quels mots connaissons-nous ? Que fallait-il faire ? Quel support avons-nous utilisé ?...</p> <p>Phase 2 : Nous rappelons ensemble le nom des personnages de l'histoire (le vieux, la vieille, la galette, le lapin, l'ours, le loup, le renard. Puis nous nommons les éléments qui apparaissent dans le décor (l'arbre, la maison, la cuisine, la table de la cuisine...)</p> <p>Phase 3 : Je leur montre dans un premier temps une image puis nous jouons collectivement. Je pose les questions suivantes : « Qui peut me dire qui est devant la maison ? » « Qui est derrière l'arbre ? »... Il s'agit d'une phase collective de découverte. Je leur montre qu'à chaque bonne réponse l'élève gagne un jeton.</p> <p>Phase 4 : J'affiche ensuite un autre décor. Sur celui-ci les personnages peuvent être déplacés grâce à l'interactivité du TNI. Le but du jeu est d'interroger les élèves sur les différents éléments de la scène et de gagner un jeton à chaque bonne réponse. Je demande alors « Qui est caché derrière l'arbre ? »... « C'est le renard » Celui qui a le plus de jetons gagne la partie. Pour les élèves qui réussissent particulièrement l'exercice je pose les questions dans l'autre sens : « Où est caché le renard ? » Cette question donne davantage de travail à l'élève puisqu'elle suppose une réponse plus longue « le renard est caché DERRIERE l'arbre »</p> <p>Phase 5 : Je donne une dernière consigne aux élèves. Il s'agit cette fois, de placer les personnages en fonction de mes indications verbales. « Place le renard à côté de la maison » ... Les élèves doivent donc déplacer le personnage en question et le placer au bon endroit.</p>		

Phase 6 : Bilan de l'activité, verbalisation des élèves sur leurs ressentis...

PREPARATION :

- Sur le logiciel Open Sankoré, fabriqué le décor et y insérer les personnages de manière à ce que ceux-ci puissent être déplacés.
- Installer le matériel numérique.

Critères de réussite :

- Les élèves savent se repérer dans l'espace de l'écran et utiliser à bon escient le vocabulaire topologique.

Critères de réalisation :

- Ils apprennent à situer des objets par rapport à d'autres repères qu'eux même (décentration).

Différenciation :

- Pour les élèves plus à l'aise on posera les questions dans le sens inverse :
« Qui est caché derrière l'arbre ? » / « Où est caché le renard ? » La première, demande surtout la compréhension du vocabulaire topologique tandis que la seconde demande également l'utilisation du vocabulaire par l'élève.
- Pour les élèves qui ont des difficultés, je mets à leur disposition les photos prises lors des séances précédentes afin qu'ils se remémorent le vocabulaire topologique en contexte.
- Pour les élèves qui ne parlent pas, la dernière consigne de la séance leur permet de déplacer les personnages en suivant mes indications sans avoir recours à la verbalisation.

Prolongements :

- Travailler sur des décors non connus des élèves, plus complexes ...

Bilan :

Le matériel doit pouvoir être manipulé en amont par les élèves, c'est pourquoi il est intéressant de le présenter en atelier autonome au moment de l'accueil du matin. Les élèves déplacent les personnages et se familiarisent avec le jeu. De plus cette activité est très intéressante à réaliser avec les élèves non parleurs. Cela permet à l'enseignant de pouvoir évaluer les connaissances et compétences des élèves sans qu'ils n'aient besoin de parler (même si le langage reste fondamental).]

Annexe 7 : photographies des manipulations sur objets concrets



Déclaration anti-plagiat

Je soussigné(e) Madame Océane HUGER

- déclare que ce mémoire est un document original fruit d'un travail personnel ;
- suis au fait que la loi sanctionne sévèrement la pratique qui consiste à prétendre être l'auteur d'un travail écrit par une autre personne ;
- atteste que les citations d'auteurs apparaissent entre guillemets dans le corps du mémoire ;
- atteste que les sources ayant servi à élaborer mon travail de réflexion et de rédaction sont référencées de manière exhaustive et claire dans la bibliographie figurant à la fin du mémoire ;
- déclare avoir obtenu les autorisations nécessaires pour la reproduction d'images, d'extraits, figures ou tableaux empruntés à d'autres œuvres.

Fait à : Mercey (27), le 21 Avril 2017

Signature :

L'utilisation du TNI dans l'enseignement des mathématiques en maternelle : un atout ?

Mémoire de Master MEEF, Université de Cergy Pontoise

Résumé : Dans le cadre de mon mémoire de Master MEEF, j'ai choisi de travailler sur le domaine des mathématiques et l'utilisation d'environnements numériques. Plus particulièrement, nous avons opté pour une expérimentation permettant de mettre en avant la pertinence de l'utilisation du TNI au profit du passage du repérage dans l'espace vécu au repérage dans l'espace représenté pour l'enfant de Petite Section.

Pour cela, nous avons d'abord mené une première séance afin de recueillir les représentations initiales des élèves en matière de repérage dans l'espace vécu. Nous avons ensuite mené deux séances, presque identiques, sur un support horizontal en papier fabriqué par les élèves puis sur le TNI.

L'expérimentation nous a permis de constater que les résultats étaient différents à l'issue de chacune des séances nous permettant ainsi de confirmer qu'il existe un réel impact positif sur la réussite des élèves lorsqu'on utilise un environnement numérique tel que le TNI. En quoi le TNI est-il propice à la réussite des élèves ? Est-il le seul responsable des résultats obtenus ? Quels sont les autres facteurs à prendre en compte ? Voici toutes les questions auxquelles nous répondons dans ce travail de recherche.

Mots clés : Environnements numériques, TNI, interactivité, expérimentation, repérage, espace vécu, espace représenté