HAL
open science

La structuration de l'espace à l'école maternelle : une approche multi-sensorielle

Karine Nedoncelle

To cite this version:

Karine Nedoncelle. La structuration de l'espace à l'école maternelle : une approche multi-sensorielle. Education. 2019. dumas-02447355

HAL Id: dumas-02447355

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02447355v1

Submitted on 1 Apr 2020

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.

La structuration de l'espace à l'école maternelle : une approche multi-sensorielle.

Mémoire présenté dans le cadre de la formation initiale

2ème année 2018-2019 :

MEEF mention 1er degré

Soutenu publiquement par

NEDONCELLE Karine

En présence d'un jury composé de

Tuteur ESPE : *PLANTIER Sandra*

Tuteur Éducation Nationale : *MORA Stéphanie*

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

I. ETAT DE L'ART. 2

1. La structuration de l'espace à travers sa perception sensorielle. 2

1.1 Définition de l'espace. 2

1.2 Le concept de perception spatiale. 3

1.3 Perception sensorielle de l'espace. 4

2. La perception de l'espace chez le jeune enfant. 8

2.1 La structuration de l'espace au cours du développement de l'enfant. 8

2.2 Place de la notion d'espace et importance des sens dans l'institution scolaire..... 10

II. EXPERIMENTATION. 12

1. L'acquisition et le renforcement du vocabulaire comme prérequis à une meilleure perception de l'espace. 12

2. La place de la vue dans la perception de son environnement proche. 14

3. La place de la proprioception dans la perception de son environnement proche. 15

4. La place de l'audition dans la perception de son environnement proche. 18

5. Intégration des différents sens dans un album représentant l'espace de l'école. 19

6. Perception de l'espace lointain. 20

III. RETOUR SUR ACTIVITES. 20

1. La vue. 20

2. La proprioception. 23

3. L'audition. 25

CONCLUSION 26

BIBLIOGRAPHIE - SITOGRAPHIE 29

ANNEXES I

INTRODUCTION

L'entrée à l'école maternelle ou élémentaire, et plus généralement la découverte de milieux nouveaux, représente une étape souvent angoissante pour les élèves. Le fait qu'ils se familiarisent rapidement avec les locaux et qu'ils s'y déplacent en autonomie facilite cette transition. Percevoir l'espace qui les entoure va leur permettre de créer un cadre dans lequel ils vont se développer, s'organiser et complexifier leurs connaissances. Les enfants pourront grâce à cela devenir autonomes et actifs dans des espaces inconnus et seront à même de mieux structurer le monde.

Or, chez l'adulte, la capacité à se créer des repères spatiaux dans son environnement proche semble relever d'une évidence et nous ne concevons pas forcément l'idée que cette faculté résulte d'un quelconque apprentissage. S'orienter, se positionner ou trouver un chemin sont des tâches qui ne suggèrent que peu de conflits cognitifs mais qui sont le résultat en réalité de compétences que nous avons construites au cours de notre développement. Chez le jeune enfant, cette compétence nécessite notamment qu'il apprenne progressivement à se décentrer, c'est à dire à situer les choses les unes par rapport aux autres et plus seulement par rapport à lui-même. C'est pour cela que les enfants rencontrent des difficultés à lire, comprendre et s'approprier l'environnement dans lequel ils se trouvent. J'ai d'ailleurs remarqué que dans ma classe (constituée de dix élèves de petite section (PS) et de quinze élèves de moyenne section (MS)), même les élèves les plus à l'aise à l'école avaient de grandes difficultés à percevoir leur espace proche et lointain en début d'année. Malgré une forte hétérogénéité, qu'elle soit intra ou inter niveaux, beaucoup d'élèves présentaient un manque de vocabulaire spatial (devant, derrière, dessus, dessous, entre…) ou n'associaient pas forcément ces mots à une position spécifique dans leur environnement.

Cette capacité d'opérer dans l'espace n'étant pas innée, l'école se doit d'accompagner les élèves dans leur long processus de perception spatiale, et ce dès le plus jeune âge. Il s'agit d'ailleurs d'une demande institutionnelle forte, présente dans les programmes du premier et second degré. Aborder la notion de perception de l'espace avec mes élèves de petite et moyenne section de maternelle s'est donc révélé incontournable dans ma démarche pédagogique. Je me suis donc demandée comment réussir à amener les enfants à mieux percevoir l'espace qui les entoure et quels outils employer pour atteindre cet objectif.

Les recherches scientifiques, tout comme les programmes, mettent en avant l'importance de la manipulation d'objets du quotidien dans l'apprentissage des enfants, particulièrement à l'âge de la maternelle. Jean Piaget et Seymour Papert considèrent en effet que l'enfant apprend en interagissant avec son environnement. C'est à l'aide de ses sens (le toucher, l'ouïe, la vue, l'odorat, le goût mais également la proprioception) que l'enfant découvre le monde et réalise des apprentissages fondamentaux qui lui permettront de se développer. L'objet de mon mémoire portera donc sur la manière dont les sens contribuent à mieux appréhender la notion d'espace en maternelle.

Dans un premier temps le concept de perception spatiale et sensorielle sera abordé selon différents champs scientifiques afin de mettre en évidence les phénomènes mis en jeu à cet âge pour mieux les comprendre. Dans une partie plus expérimentale, je présenterai ensuite la méthodologie adoptée permettant d'améliorer le repérage spatial de mes élèves pour que celui-ci se déroule dans des conditions optimales d'apprentissage. J'analyserai enfin les résultats expérimentaux obtenus à travers une étude quantitative et qualitative. Je tenterai alors de répondre à mon questionnement de départ : une approche multi-sensorielle de l'espace permet-elle de mieux structurer la perception spatiale en maternelle ? Dans un derniers temps, je discuterai des résultats obtenus en tentant de déterminer la portée, en matière d'apprentissage, de l'utilisation des sens dans la structuration de l'espace chez l'enfant.

I. ETAT DE L'ART.

1. La structuration de l'espace à travers sa perception sensorielle.

1.1 Définition de l'espace.

Du latin *spatĭum*, l'espace désignait en vieux français, un laps de temps, une durée (ex : le soleil occupe tout l'espace du jour) ou servait à décrire une surface, un lieu ou une superficie[1]. Aujourd'hui, selon le contexte, le mot « espace » a de nombreuses significations possibles. En cosmologie par exemple, il représente la partie de l'univers au-delà de l'atmosphère[2]. La notion d'espace géométrique est décrite par tous les points dont la position est définie par trois coordonnées[3]. En géographie, l'espace se caractérise par l'ensemble des relations entre l'homme et son environnement[4]. Il est donc considéré comme un milieu propre

1. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales – Dictionnaire du moyen Français : http://www.cnrtl.fr/dictionnaires/anciens.
2. Séguin M. et Villeneuve B. 2002. *Astronomie et Astrophysique : cinq grandes idées pour explorer et comprendre l'Univers*. Montréal, ERPI, p. 618.
3. Dictionnaire LAROUSSE en ligne : http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/espace/31013.
4. *L'espace géographique 2018/4*. Tome 47. Edition Belin.

à l'individu renfermant ses perceptions qui vont lui permettre de distinguer les éléments qui le composent. Mon mémoire traitera de la structuration de l'espace géographique chez le jeune enfant en référence à cette dernière notion.

L'espace possède des caractéristiques à la fois structurales et contextuelles (Paoletti, 1999)[5] :

- Les caractéristiques structurales, font référence aux critères quantitatifs et qualitatifs des éléments et des personnes présents dans le milieu donné. Il s'agit de traits spécifiques à chaque élément comme la forme, la couleur, le nombre…
- Les caractéristiques contextuelles renvoient à l'organisation des éléments les uns par rapport aux autres. Elles correspondent aux rapports topologiques entre ces éléments et l'environnement dans lequel ils se trouvent. Il s'agit de facteurs tels que la position des éléments, leur orientation, leur direction, leur distance, leur mesure…

D'après Guy Brousseau, didacticien des mathématiques, il existerait trois espaces dont la taille serait à l'origine de modèles conceptuels différents :

- Le micro-espace : espace des interactions lié à la manipulation de petits objets. L'individu est à l'extérieur de cet espace qu'il appréhende par la manipulation ou la vision (ex : la table).
- Le méso-espace : espace des déplacements dans un milieu contrôlé rendu accessible par une vision globale. Bien que l'individu se trouve à l'intérieur de cet espace, il a besoin d'un certain niveau de conceptualisation afin d'accorder des points de vue différents (ex : une salle).
- Le macro-espace : espace qui ne peut être vécu que de manière partielle (ex : le quartier). Cet espace sera peu évoqué dans mon mémoire car il fait appel à des capacités de conceptualisation encore peu présentes à l'âge de mes élèves.

1.2 Le concept de perception spatiale.

Tout comme le langage, la mémoire, l'attention et le raisonnement logique, la perception est une des grandes fonctions cognitives de l'homme. La « perception spatiale » est définie par René Paoletti comme étant un « processus actif d'appréciation qualitative ou quantitative des caractéristiques structurales des objets, des êtres du réel et des relations qui lient ces objets et ces êtres dans l'environnement » (Paoletti, 1999, p 168)[5]. Jean Piaget

5. Paoletti R. 1999. *L'enfant de 2 à 8 ans. L'éducation à la motricité*. Québec : De Boeck Université.

oppose la notion de perception à celle de représentation. Selon lui, la perception est la connaissance des objets résultant d'un contact direct avec eux alors que la représentation consiste, au contraire, soit à évoquer les objets en leur absence, soit à compléter leur connaissance perceptive en se référant à d'autres objets[6].

Ce sont donc les caractéristiques structurales et contextuelles de l'espace qu'un individu percevra et intériorisera, ce qui lui permettra de le comprendre.

La perception spatiale permet donc de structurer la notion d'espace, c'est-à-dire que l'individu sera capable *in fine* de :

- se situer, s'orienter, se déplacer dans son environnement ;
- situer, orienter, organiser, déplacer ou concevoir les choses du monde proche ou lointain ;
- construire un monde réel ou imaginaire (De Lièvre et Staes, 2012)[7].

Percevoir l'espace va permettre à l'enfant de créer un cadre dans lequel il va se développer et étayer ses connaissances. Il sera ainsi d'avantage actif dans des espaces inconnus et gagnera en autonomie, ce qui lui permettra de mieux structurer le monde.

1.3 Perception sensorielle de l'espace.

La perception spatiale, et dans une moindre mesure la mémorisation et le raisonnement, vont engendrer la formation de représentations mentales de l'espace chez l'individu que R. Paoletti appelle des percepts spatiaux (Paoletti, 1999)[5]. Ces percept sont issus d'expériences sensorielles variées (visuelles, proprioceptives, tactiles, auditives…) au cours desquelles les éléments sont discriminés, comparés, reconnus, estimés… Chaque personne va constituer une base de données sur les caractéristiques spatiales en intériorisant ces percepts tout en leur associant un mot de vocabulaire. Plus les expériences pluri-sensorielles pour apprécier les caractéristiques de l'espace seront nombreuses et variées, plus la richesse de ces percepts sera grande.

La lumière émise ou réfléchie par l'environnement détermine les formes, les couleurs, les textures, le mouvement, la distance et le relief. Ces éléments parviennent à notre œil, organe récepteur de la vue, créant ainsi une image instantanée de l'espace perçu. De façon spontanée, l'être humain privilégie la perception visuelle afin d'identifier les caractéristiques de l'espace qui l'entoure (Paoletti, 1999)[5]. Certains spécialistes considèrent même que 80% de l'apprentissage des enfants se fait au moyen du système visuel. Les travaux menés par J.

6. Piaget J. et Inhelder B. 1948. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Éditions PUF, Quadrige.
7. De Lièvre B. et Staes L. 2012. *La psychomotricité au service de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte : notions et applications pédagogiques*. 6e éd. Bruxelles : De Boeck.

Piaget en 1937 indiquent que la représentation mentale du monde réel chez l'enfant est constamment mise à jour par sa vision[8]. La vision permet également d'apprécier un certain esthétisme de ce que l'on observe auquel on attachera un sentiment (on aime ou pas ce que l'on voit). La perception visuelle de notre environnement sera en ce sens très subjective. Bien que cette fonction soit préférentiellement utilisée, d'autres sens interdépendants jouent également un rôle majeur dans la saisie d'informations relatives au milieu dans lequel nous nous trouvons.

La proprioception désigne la perception, consciente ou non, de la position relative des différentes parties de notre corps. Les informations proprioceptives vont permettre de contrôler et de réguler la posture et les mouvements du corps grâce à des influx nerveux provenant principalement des récepteurs situés au niveau des muscles et des tendons[9]. Certains scientifiques la considèrent comme un sixième sens. Le rôle concret de la proprioception paraît par exemple lorsque nous rattrapons une balle. Ainsi, la proprioception permet de saisir des informations sur l'espace qui nous entoure à travers les positions relatives des différents membres de notre corps (tête, bras, jambe, orteils...).

Le toucher est le premier des cinq sens à se développer chez l'homme. Il permet notamment de mieux connecter la vision et l'audition. Les recherches ont montré que chez l'enfant, et dans une moindre mesure chez l'adulte, toucher les objets et les autres êtres vivants favorise l'apprentissage comme celui de la lecture[10]. Ce sens intervient dans la perception de l'espace par contact de la peau avec les objets présents. Le sens haptique donne des informations très spécifiques telles que la texture (appréciée par frottement et déplacement), la dureté (par pression), la température, le poids (soupèsement), la forme (enveloppement) et la forme globale (suivi des contours). La sensibilité au toucher varie suivant les zones du corps et suivant les fonctions. Elle est par exemple beaucoup plus performante au niveau des doigts qu'ailleurs. Ces zones possèdent une plus grande acuité tactile, c'est-à-dire une capacité à discerner deux points de pression plus ou moins espacés. C'est en partie pour cette raison que nous touchons préférentiellement les objets avec les mains. La peau étant l'organe le plus important du corps de par son étendue, la densité du réseau nerveux épidermique est considérable. Toucher permet donc d'éprouver les sensations les plus fortes, agréables ou douloureuses, et génère de profonds sentiments. De ce constat sont nées les cartes sensibles en géographie, les outils usuels de la cartographie échouant en partie à exprimer nos rapports sensibles aux espaces. Cet outil fait appel à des processus

8. Piaget J. 1937. *La construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel; Paris, Delachaux et Niestlé.
9. http://www.cnrtl.fr/definition/proprioception.
10. Hatwell, Y., Streri A. et Gentaz, E. 2000. *Toucher pour connaître : psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*, Paris : Puf.

subjectifs et objectifs des savoirs spatiaux permettant de retracer son vécu dans les lieux pratiqués. La cartographie sensible met en avant comment les savoirs géographiques se forment déjà dans l'expérience que nous avons de l'espace[11].

L'audition joue un rôle important dans la perception de notre environnement matériel et social grâce aux informations qu'elle procure sur les éléments qui nous entourent. La caractéristique sonore d'une source, ou signature acoustique, nous permet de la reconnaître parmi de multiples semblables. Par ailleurs, le bruit d'un choc sur un objet par exemple nous donne des indications sur son matériau, sa structure interne, son élasticité... Dès lors que nous sommes familiarisés avec des objets, nous pouvons reconnaître sans difficulté leur nature et les transformations qu'ils pourraient subir (ex : une pile d'assiette tombe, même si nous ne la voyons pas, nous pouvons aisément dire si les assiettes se sont brisées ou non). Les connaissances que nous avons sur les sons et leurs sources sonores nous renseignent sur l'espace dans lequel nous nous trouvons (son volume, les revêtements muraux, sa forme…). Le système auditif nous permet de localiser la position spatiale d'un son grâce notamment à la différence de niveau et de délai sonore parvenant à nos deux oreilles. L'audition fournit donc des indications sur la proximité et la direction des sources sonores ce qui maintien un certain degré d'attention/d'alerte de la part de l'auditeur suivant le contexte (ex : un coup de klaxon automobile sera ignoré ou non selon si l'on est chez soi ou si l'on traverse une route). Tout comme pour les autres sens, l'audition est associée au sensible, que ce soit par la notion de confort acoustique (essentielle au quotidien) ou à travers la communication. La communication sonore représente l'un des rôles essentiels de l'audition chez l'homme et se manifeste au travers de plusieurs facteurs tels que l''intelligibilité de la parole, le timbre (donne des indications sur le locuteur, son humeur…) et l'intonation (contribue au sens)[12].

L'odorat représente le sens qui permet d'identifier les substances chimiques volatiles odorantes présentes dans l'air et passant dans la cavité nasale. Nous sommes capables de percevoir l'intensité et la qualité d'une odeur. L'intensité du signal est importante au début de la perception puis baisse progressivement avec l'adaptation. D'un point de vue qualitatif, notre odorat fonctionne comme pour le goût c'est-à-dire que nous pouvons reconnaître, apprécier et classer la qualité d'une odeur. L'odorat humain était considéré comme l'un des sens le moins développé. Cependant de récentes études tendent à montrer que nous sentirions plus d'un milliard d'odeurs différentes mais de façon majoritairement inconsciente. Par exemple, la perception par le système olfactif de certaines molécules telles que les phéromones ne se

11. Olmedo E. 2017. *Cartographies textiles. Expérimentations de cartographie sensible dans le quartier de Sidi Yusf, Marrakech, Maroc*. Actes du colloque Temps, art cartographie, « Cartes et géomatiques », Revue du CFC, Strasbourg, p. 135-145.
12. Goyé, A. 2002. La perception auditive. Cours PAMU/ACOUS. Département TSI. Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications. https://www.lesonbinaural.fr/EDIT/DOCS/telecom.PDF.

traduit pas en termes d'odeur « consciente » mais influencerait notre comportement. L'odeur (perçue consciemment ou non) joue donc un rôle dans la communication non verbale, avec des nuances liées au sexe, à l'âge ou au contexte socio-culturel[13]. Il s'agit de l'un des premiers sens à se mettre en place au cours du développement fœtal. Le liquide amniotique transporterait des substances odorantes susceptibles d'influencer les préférences du nouveau-né. Trois jours après la naissance, le nourrisson réagit déjà à l'odeur de sa mère, à celle du lait maternel et répond par des mimiques différentes à une odeur agréable ou désagréable.
Bien qu'empruntant des voies physiologiques différentes, l'odorat et le goût sont étroitement liés et une grande partie de ce que l'on attribue au goût dépend en fait de l'odorat. Nous le remarquons aisément en cas de rhume (lorsque notre nez est congestionné) où les sensations de goût sont altérées.

Le goût permet d'analyser les substances chimiques solubles par l'intermédiaire de récepteurs situés sur la langue. Cinq saveurs primaires sont identifiées : le sucré, le salé, l'amer, l'acide et le umami (savoureux, comme les glutamates). Cependant nous percevons d'autres saveurs qui n'entrent pas dans cette classification : la saveur astringente (comme le thé), piquante (pseudo-chaleur), métallique, grasse et saveur de l'amidon. Outre la saveur, d'autres informations sensorielles sont perçues et appréciées lors de la mise en bouche d'un aliment. Il s'agit de la texture, de la température, de la flaveurs (olfaction par le nez) et de la fraîcheur (comme avec le menthol). Les réponses gustatives varient selon les individus et la concentration de l'aliment, le goût amer étant celui qui a le seuil de détection le plus bas. Ce sens est par ailleurs très culturel et se trouve fortement influencé par nos habitudes alimentaires. D'autant que tout ceci commence dès la gestation à travers l'alimentation reçue par la mère dès le stade fœtal.

Nous associons souvent (de manière consciente ou non) une odeur ou un goût à un lieu particulier. Ces deux sens étroitement liés sont par ailleurs fréquemment associés à des sentiments éprouvés dans des endroits spécifiques et conditionnent fortement notre état émotionnel (rappel de moments précis de notre vie tels que des souvenirs heureux ou non d'enfance, de vacances…). Ils nous permettent ainsi de percevoir l'espace d'un point de vue affectif.

13. Richard L. Doty et E. Leslie Cameron, 2009. *Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception*. Physiology & Behavior, vol. 97, n° 2, p. 213-228.

2. La perception de l'espace chez le jeune enfant.

2.1 La structuration de l'espace au cours du développement de l'enfant.

Jean Piaget considère l'espace comme un lieu où l'enfant se définit en un point stable et intègre son corps dans l'environnement qui l'entoure par le mouvement, établissant ainsi des relations fonctionnelles entre les choses (Piaget, 1948)[6]. Il va percevoir l'espace en identifiant ce qui lui paraît pertinent et utile dans son processus de compréhension actuel. Cette faculté sera donc fortement dépendante du niveau de développement de l'individu et ainsi de son âge.

Différents auteurs ont défini les étapes de la structuration de l'espace chez l'enfant. J'ai choisi ici de me limiter à la tranche d'âge de 0 à 7-8 ans afin de centrer ces connaissances en psychologie et didactique sur ma problématique (mes élèves étant âgés de 3 à 5 ans).

Selon J. Piaget et sa collaboratrice Bärbel Inhelder, la construction de la notion d'espace chez l'enfant se fait sur deux plans : le plan perceptif ou sensori-moteur dans un premier temps et le plan représentatif ou intellectuel dans un second temps.

- De la naissance à environ deux ans, l'enfant se trouve dans le stade de la pensée sensori-motrice. Au cours des premiers mois de vie, il ne coordonne pas vision et préhension, ce qui le conduit à analyser la forme et la grandeur des objets qui l'entourent. L'enfant situe progressivement les objets par rapport à lui mais il ne situe pas encore son corps dans l'espace. Il acquière progressivement la permanence de l'objet et l'espace lui paraît plus homogène grâce à ses déplacements.
- La construction de l'espace représentatif se met progressivement en place à partir de 2 ans. Au stade sensori-moteur succède le stade pré-opératoire (de 2 à 6-8 ans). Il est marqué par l'égocentrisme, c'est-à-dire que l'enfant confond son point de vue avec celui d'autrui et se trouve donc dans l'incapacité à se décentrer. L'espace représentatif topologique apparaît progressivement (Lacombe, 1996)[14]. Il commence par une prise en compte des relations de voisinage (proximité de deux éléments), de séparation (distinguer deux éléments voisins), puis intègre petit à petit des rapports d'ordre (situer les éléments les uns à la suite des autres), d'entourage (identifier un élément entre deux autres) et de continuité. Ces relations topologiques sont d'abord égocentrées (l'enfant va percevoir les caractéristiques spatiales du réel à partir de lui-même), puis autour de 7-8 ans, il sera capable de se décentrer et établira des rapports plus représentés. Selon Josianne Lacombe, il s'agit d'une période de transition

14. Lacombe J. 1996. *Le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans : approche théorique et activités corporelles.* Bruxelles : De Boeck, p. 87-94.

progressive de l'espace perceptif, égocentré et subjectif, à l'espace représenté et exocentré. Cette construction, qui contribue à une meilleure compréhension du réel pour l'enfant, passe par l'acquisition d'un vocabulaire spécifique. A ce stade, la manipulation reste néanmoins nécessaire à la construction de la représentation. D'après J. Piaget et B. Inhelder, « l'image n'est jamais que l'imitation intérieure et symbolique d'actions antérieurement éxécutées ou éxécutables »[6] (p. 523-524). Bruno De Lièvre et Lucie Staes (2012)[7], proposent une évolution similaire de la structuration de l'espace. Cet espace perçu se construit à partir du propre vécu de l'enfant qui va le vivre de façon d'abord égocentrique.

Les stades sensori-moteur et préopératoire de J. Piaget sont regroupés sous le terme de « stade de l'espace vécu » dans l'ouvrage de Didier Terrier et Marie-Dominique Vandenweghe-Bauden intitulé *L'espace et la diversité des paysages au CP*[15].Selon eux, il s'agit du stade de la connaissance par le corps. « L'enfant situe les objets par rapport à lui en les manipulant ou en se déplaçant dans l'espace. Il ne pourra accéder à une authentique connaissance de l'espace que lorsqu'il sera capable de prendre un certain recul, lorsqu'il parviendra à se décentrer ».

Contrairement à J. Piaget, Liliane Lurçat, chercheuse et psychologue, ne conçoit pas d'espace représentatif distinct de l'espace sensorimoteur mais considère qu'il n'y a pas de perception pure de l'espace, qui serait séparée de la représentation, mais que chaque activité a ses niveaux[16,17]. Selon elle, dès la naissance, l'enfant se construit une représentation de l'espace dans lequel il vit. L'évolution de cette représentation serait due aux progrès réalisés dans la fonction symbolique, en particulier par l'intermédiaire du langage :

« Pour l'instant, les enfants en sont au niveau d'une connaissance directe, par imprégnation. Cette connaissance de l'espace est la plus fondamentale, elle amalgame les expériences et les ambiances, […]. Elle est imprégnée d'affectivité car c'est essentiellement un vécu de l'espace. En demandant aux enfants de formuler leur vécu spatial, on les amène à se situer au niveau de la représentation ».

Malgré certaines différences de point de vue, tous ces auteurs s'accordent sur l'importance de vivre l'espace par la manipulation sensorielle et la verbalisation pour percevoir les caractéristiques de l'espace proche.

15. Terrier D. et Vandenweghie-Baudenen M.D. 1996. *L'espace et la diversité des paysages au CP*, CRDP du Nord-pas-de Calais.
16. Lurçat L. 1982. *Espace vécu et espace connu en maternelle*, Paris, éditions ESF.
17. Lurçat L. 1976. *L'enfant et l'espace. Le rôle du corps*, Paris, PUF.

2.2 Place de la notion d'espace et importance des sens dans l'institution scolaire.

Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture définit les connaissances et les compétences qui doivent être acquises à l'issue de la scolarité obligatoire (BO du 31 mars 2015)[18]. Il s'articule en cinq domaines de formation :

1. les langages pour penser et communiquer ;
2. les méthodes et outils pour apprendre ;
3. la formation de la personne et du citoyen ;
4. les systèmes naturels et les systèmes techniques ;
5. les représentations du monde et l'activité humaine.

Le repérage dans l'espace fait partie des capacités que l'élève doit acquérir au cours de sa scolarité obligatoire. Cette notion est notamment présente dans :

- la composante 3 du domaine 1 « Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques » : « (Se) repérer et (se) déplacer dans l'espace en utilisant ou en élaborant des représentations ».
- le domaine 5 : « Situer et se situer dans le temps et l'espace ».

Dans les programmes de l'école maternelle (BO du 26 mars 2015)[19], l'espace appartient au domaine d'apprentissage n°5 « Explorer le monde ». Dans le sous-domaine : « Se repérer dans le temps et dans l'espace », trois objectifs principaux sont formulés : « faire l'expérience de l'espace », « représenter l'espace » et « découvrir différents milieux ». Les enfants doivent accéder progressivement à une représentation mentale de leur environnement proche afin de pouvoir travailler ultérieurement sur des espaces de plus en plus vastes et éloignés comme le quartier, la ville ou le pays. En fin de cycle 1, il est attendu des élèves qu'ils soient capables de « se repérer dans le temps et dans l'espace », c'est-à-dire :

- 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).
- Élaborer 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...)

18. https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834#socle_commun.
19. https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=86940#ecole.

dans des récits, descriptions ou explications.

La construction de l'espace est une notion transversale qui sera développée et utilisée au service d'autres domaines apprentissages :

- La motricité, dans le domaine « Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique », enrichi les situations d'exploration et de déplacement dans des environnements variés, grâce notamment aux activités d'orientation. Les programmes insistent sur l'importance du passage par le corps pour aider les enfants à structurer l'espace et progressivement à se décentrer.
- La perception de l'espace est d'autre part, étroitement liée au domaine « Construire les premiers outils pour structurer sa pensée ». Elle va permettre d'acquérir et/ou de renforcer des notions de forme, de taille, de volume. Elle prépare par ailleurs les enfants à l'abstraction et donc au raisonnement mathématique.
- Dans le domaine « Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques », découper, coller, modeler, utiliser tout l'espace d'une feuille ou seulement une partie, réaliser des constructions en volume… structure et fait appel à une perception spatiale fine.
- « Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions » est finalement un domaine indispensable à la construction de la notion d'espace. Les programmes soulignent l'importance du langage dans l'appropriation de cette notion complexe. Cela suggère donc l'acquisition d'un vocabulaire spatial précis.

Ainsi, le concept d'espace est une compétence très importante à développer chez un élève, et ce dès la maternelle. Il fait notamment écho à sa réussite scolaire. C'est pourquoi les instructions officielles accordent une place importante à cette notion transversale.

La notion de manipulation et d'exploration sensorielle au service des apprentissages est prégnante dans les programmes de maternelle. Ces derniers préconisent que pour offrir aux enfants un univers qui stimule leur curiosité et réponde à leurs besoin, il faut multiplier les occasions d'expériences sensorielles. Une place importante est donnée aux activités d'écoute, artistiques et motrices.

Par ailleurs, les programmes mettent précisément en avant l'utilisation des sens au service de la perception de l'environnement : « Les enfants enrichissent et développent leurs aptitudes sensorielles, s'en servent pour distinguer des réalités différentes selon leurs caractéristiques olfactives, gustatives, tactiles, auditives et visuelles. Il s'agit de comparer, classer ou ordonner ces réalités, les décrire grâce au langage, les catégoriser » (p.20-21).

II. EXPERIMENTATION.

Chez l'enfant, la construction de la notion d'espace est complexe et se développe sur un temps long. C'est pourquoi j'ai également conduit mon expérimentation sur plusieurs périodes à travers des activités de manipulations différentes les unes des autres, tout en restant centrée sur des tâches sensorielles. J'ai donc tenté de suivre les préceptes des recherches scientifiques qui montrent que plus les enfants vivent des expériences pluri-sensorielles variées plus ils sont à même d'apprécier les caractéristiques de l'espace. Bien que la proprioception ne soit pas considérée comme un sens, je l'ai cependant incluse dans mes expérimentations au même titre que la vision, l'ouïe, le toucher, le gout et l'odorat car il s'agit d'une faculté indissociable de la notion d'espace, et ce particulièrement en maternelle.

J'ai dans un premier temps travaillé principalement sur l'acquisition du vocabulaire spatial et sensoriel (périodes 1 et 2) afin de pouvoir le réutiliser fréquemment le reste de l'année (et particulièrement en amont des activités d'orientation). Comme le soulignent les recherches (et les programmes), la verbalisation est nécessaire à la compréhension et à l'intégration de la notion d'espace. Cette verbalisation passe par l'acquisition préalable d'un certain bagage lexical. Par la suite, j'ai mené des activités de perception spatiale reliées à la vue, à l'ouïe et à la proprioception (périodes 2 et 3) pour finalement intégrer toutes ces notions dans la création d'un album multi-sensoriel en périodes 4 et 5. Dans cet album, les enfants devront associer chaque sens (dont l'odorat et/ou le goût) à un lieu particulier de l'école (une page représentant un lieu spécifique). Cette dernière activité me servira de base d'évaluation de la progression générale des élèves par rapport à la perception de leur espace proche.

1. L'acquisition et le renforcement du vocabulaire comme prérequis à une meilleure perception de l'espace.

Le vocabulaire relatif à la vision a été travaillé à partir de deux jeux et d'une activité d'observation. Le premier jeu consistait à lancer un dé sur lequel figurait un petit personnage et sa (ou ses) chaise(s). Selon les faces du dé, ce personnage se situait : 'devant', 'derrière', 'sur/dessus', 'sous/dessous', 'entre' ou 'à côté de' cette chaise. Chacun leur tour, les enfants lançaient le dé et devaient alors positionner un Playmobil® et une (ou deux) petite(s) boîte(s)

représentant la (ou les) chaise(s) de la même manière que sur le dé. Ils devaient également dire où se situait ce personnage par rapport à la chaise (Figure 1 – Annexe 1). Le deuxième jeu visuel consistait à classer par ordre croissant d'intensité de couleur une suite de cinq tablettes. Les élèves devaient dire laquelle était la plus 'claire' et laquelle était la plus 'foncée' (Figure 2 – Annexe 1). Lorsque tous les enfants avaient réalisé au moins une fois ces jeux avec moi, je les ai placés en ateliers autonomes (période 3). Finalement la notion 'plus grand que' ou 'plus petit que' a été abordée tout au long de la période 2 en mesurant la pousse de la tige et des racines d'un bulbe de cébette placé dans un verre d'eau transparent. Tous les soirs, nous reportions sur une feuille blanche la nouvelle hauteur des tiges et racines et les élèves devaient dire si ces éléments étaient plus grands ou plus petits que la veille.

Le champ lexical relatif à la proprioception a été travaillé dans un premier temps en motricité (période 2). Lors des phases de 'mise en jambe', les enfants devaient danser sur la musique du boogie-woogie et suivre les instructions telles que : mettre 'le genou en avant', 'la main en arrière'… ce qui permettait par ailleurs de travailler sur les différentes parties du corps. Nous avons également fait de petits jeux de 'Jacques a dit' avec le vocabulaire 'avancer', 'reculer' et 'pivoter' afin d'introduire les activités d'orientation et de programmation (voir paragraphe II.3).

La qualité sonore a été appréciée par l'écoute et la comparaison de bruits d'animaux. Par exemple l'aigle produit un son 'aïgu' et le lion un son 'grave'. Les enfants devaient également estimer le volume sonore : « c'est doux comme lorsque l'on chuchotte » ou « c'est fort, ça fait mal aux oreilles ». La manipulation d'instruments de musique en périodes 1 et 4 les a également sensibilisés à l'écoute générale d'un son.

Le vocabulaire 'doux', 'rugueux', 'piquant', 'lisse' et 'mou' a été introduit par trois activités tactiles. Dans la première activité, les élèves devaient classer trois paires de tablettes rugueuses selon leur degré de rugosité (Figure 3 – Annexe 1). La deuxième activité consistait à trier des objets collectés ensemble dans le jardin (écorces, bogues piquantes, feuilles, pierres, branches, graines…) selon s'ils étaient 'doux', 'rugueux' ou 'piquants'. Puis nous avons ajouté à ces tris des objets du quotidien (éponges, feutrine, galets, brosse, râpe à fromage…) en introduisant les caractéristiques 'lisse' et 'mou' (Figure 4 – Annexe 1). La troisième activité consistait à comparer cinq gants opaques remplis de nouilles, cailloux, pompons, farine et blé (afin de varier les sensations tactiles) et de les associer aux cinq pots correspondants remplis des mêmes éléments (Figure 5 – Annexe 1). Dans cette activité, les

enfants devaient intégrer des notions visuelles (les pots) et tactiles (les gants) en même temps. Avant d'associer gants et pots, ils devaient justifier leur choix (ex : « les pompons, c'est mou ! »). Le vocabulaire du toucher a été renforcé par l'apprentissage de la comptine de Corinne Albaut « que fait ma main ? » mais également par la lecture et mise en accès libre d'albums à toucher (« Qui est là ? » de Jensen Allen Virginia et Woodbury Haller Dorcas, Flammarion et « Le livre noir des couleurs » de Menea Cottin et Rosana Faria, Rue du monde).

Des activités autour du goût et de l'odorat ont été menées en période 1 à l'occasion de la semaine du goût. Les enfants ont mangé et senti des aliments à l'aveugle et devaient essayer de deviner de quoi il s'agissait (chocolat, menthe, cannelle, noix de coco, fruits et légumes divers…).

Finalement, le bagage lexical acquis par les élèves a été étayé tout au long de l'année par la lecture en réseau d'albums mettant l'accent soit sur les sens (ex : ouvrages cités précédemment ; « Voilà la pluie ! » de Manya Stojic), soit sur l'espace (ex : « Petite boîte Jaune » de David A Carter, mango Jeunesse ; « Devine qui fait quoi : une promenade invisible » de Gerda Muller).

2. La place de la vue dans la perception de son environnement proche.

J'ai conduit une activité ritualisée avec mes élèves sur l'intégralité de la période 2. Pendant la récréation de l'après-midi, notre mascotte Sylvestre se cachait dans un coin de la classe. Il laissait cependant toujours trois photos comme indices pour que les enfants puissent le retrouver au retour de la récréation. Ces images prises avec une tablette étaient plus ou moins zoomées sur Sylvestre et présentaient donc un nombre croissant de repères visuels fixes potentiels en arrière-plan. Les différentes cachettes avaient un niveau de difficulté similaire (Figure 1 – Annexe 2). Au cours de cette expérience menée sur onze jours, je notais quotidiennement les réactions de tous les élèves. J'ai ainsi identifié cinq réactions différentes :

1. L'élève dit : « Il est là » en montrant la tablette du doigt ;
2. L'élève dit : « Il est là » en montrant la classe de façon générale : il sait qu'il est dans la classe mais ne sait pas vraiment où ;
3. L'élève dit : « Il est là » en pointant du doigt le lieu correct ;
4. L'élève donne un nom d'objet (« fenêtre », « chaise »…) ;

5. L'élève donne une position par rapport à l'objet (« sur ton bureau »/ « dans les livres »…).

Cette activité répétée avait pour objectifs de leur faire prendre conscience du lien entre le réel et sa représentation et d'utiliser des repères pertinents pour s'orienter dans l'espace. Le résultat de cette expérience sera détaillé dans le paragraphe III.1.

Par la suite, en période 3, j'ai mené une seconde expérience visuelle en utilisant également une tablette. Comme Sylvestre aime se faire photographier, nous l'avons assis sur une chaise et l'avons pris en photo selon quatre positions différentes matérialisées au sol par de petits cerceaux de couleurs (rouge, bleu, jaune, vert). Un par un, les élèves ont donc pris quatre photos différentes : une de face, une de dos et deux de profil (Figure 2 – Annexe 2). Les enfants ont ensuite dû déterminer à partir de quel endroit ces clichés avaient été pris en décrivant les indices qu'ils utilisaient pour définir leur choix, l'objectif étant d'apprendre à utiliser des repères fixes. Le résultat de cette expérience sera également décrit dans le paragraphe III.1.

Le repérage visuel d'un lieu précis et le déplacement dans ce lieu a été travaillé en période 4 mais cette fois-ci à une échelle agrandie (mais toujours familière) : celle de la cour de récréation. Nous avons mené des activités d'orientation basées majoritairement sur le principe d'une chasse au trésor. La situation de référence se présentait sous la forme d'un parcours jalonné sur lequel les élèves devaient retrouver quatre bornes de couleurs dispersées dans la cour de récréation. Ils devaient pour cela colorier sur leur fiche de route les symboles retrouvés sur les bornes de la couleur qui leur avait été attribuée (Figure 3 – Annexe 2). Nous avons ensuite mis en place les jeux du 'je pose, je trouve' puis du 'je pose, tu trouves' pour finalement réaliser un parcours photographique menant au trésor que notre mascotte avait caché.

3. La place de la proprioception dans la perception de son environnement proche.

Chez l'enfant, la construction des compétences spatiales passe par la manipulation mais également par l'exploration du milieu par le corps. L'accompagnement des élèves dans le passage progressif de l'espace vécu à l'espace représenté se doit de respecter une certaine

chronologie. Pour parvenir à se décentrer progressivement, l'enfant part d'abord de l'action motrice pour tendre petit à petit vers la représentation.

Pour cela, j'ai proposé à mes élèves de mener des activités d'orientation en espace restreint suivies par des activités de programmation d'un petit robot appelé bee-bot. Nous avons tout d'abord visionné la vidéo de Zoé la petite abeille. Il s'agit d'une petite abeille qui ne peut plus voler et qui se perd. Les élèves ont eu pour mission d'aider Zoé à retrouver le chemin conduisant à sa ruche. Nous avons matérialisé au sol un petit parcours avec des cerceaux. Tour à tour, un élève jouait le rôle de l'abeille tandis que les autres lui donnaient des indications pour retrouver sa ruche située à l'autre bout du parcours. Les commandes 'avance' et 'recule' données seules au départ devaient ensuite être associées à un nombre de pas précis. Le terme 'pivoter' a été introduit en plusieurs étapes. Tout d'abord, les élèves ont dû comprendre que lorsque l'on pivote, on n'avance pas, ce qui n'est pas intuitif. Ensuite ils devaient associer ce terme à un repère relatif pris dans leur environnement comme par exemple 'vers la fenêtre' ou 'vers la porte' et non pas 'vers Marie' car Marie peut se déplacer et ne représente donc pas un repère fixe. Finalement pour passer d'un déplacement relatif orienté par rapport à l'espace qui nous entoure à un déplacement absolu, je leur ai mis au poignet de petits bracelets de couleur (rouge à gauche et vert à droite). Ils devaient donc 'pivoter du côté rouge ou vert' (les termes gauche et droite étant encore trop abstraits à cet âge). Afin d'intégrer ces notions complexes, nous avons multiplié les activités de ce genre en variant :

- les modalités de groupement : classe entière, demi-classe et binômes ;
- les consignes à donner : par un élève, par l'enseignante ou par des flèches de codage (voir plus bas) ;
- la difficulté du parcours à réaliser pour rejoindre la ruche : de deux commandes simples pour les élèves en grande difficulté à un maximum de sept commandes pour ceux voulant relever des défis. Afin de ne pas perturber les élèves, le nombre de cerceaux posé au sol (quadrillage de 3X2) et le lieu d'arrivée (en haut à gauche) étaient toujours les mêmes. En général le point de départ était localisé en bas à droite, je ne l'ai positionné que pour deux élèves en bas à gauche afin de ne pas faire appel à la commande pivoter qu'ils ne parvenaient pas à intégrer.

Après cette phase, j'ai introduit les cartes de programmation : une carte = une action (↑ = avance d'un pas ; ↓ = recule d'un pas ; ┌> ou <┐ = pivote dans le sens de la flèche). Nous avons donc réalisé une séance sans dire un mot où tous les élèves devaient faire une action à

chaque fois que je leur présentais une carte (une par une). Puis une série de cartes était placée sur une grande affiche : à tour de rôle, les élèves devaient la lire à haute voix en donnant les consignes une par une à leurs camarades. L'introduction des cartes en série permet de garder une trace du programme et ainsi l'exécution de programmes plus longs et différés. A chaque séance, j'étais vigilante sur le fait de verbaliser systématiquement toutes les actions (ce qu'ils avaient tendance à faire spontanément, même parfois en dehors des activités d'orientation).

En amont et en aval de toutes ces séances, en regroupement, les enfants réalisaient les mêmes activités mais en déplaçant un petit jouet (représentant une abeille) dans des cerceaux miniatures. Ceci permettait d'introduire les séances et de faire un retour sur activité mais également de commencer à se décentrer car ce n'était plus eux même qui se déplaçaient mais un jouet, ils devaient donc adopter un point de vue extérieur.

Ces activités ont sollicité un travail oral important, en mettant en relation le langage en situation (élaboration de repères…) et le langage d'évocation (récit d'un déplacement, d'un enchaînement d'actions).

Après cette longue phase d'exploration et de manipulation, j'ai introduit les robots programmables de type bee-bot. Le pilotage d'objets programmables permet à l'enfant de se décentrer sur le robot qui a les mêmes facultés que lui (il avance, recule et pivote). Les recherches montrent en effet que l'utilisation d'un outil numérique programmable dans la construction de l'espace semble faciliter le passage de l'espace vécu à l'espace représenté grâce à un apprentissage par l'erreur (Leroyer, 2005)[20]. Les bee-bots représentent un support pédagogique ludique (de par leur aspect et fonctionnalités simples) avec lequel les enfants apprécient de jouer. Leur apprentissage a donc du sens et s'en retrouve facilité. L'utilisation de ces robots programmables a permis par ailleurs de réutiliser le vocabulaire spatial et de travailler ainsi des compétences langagières. Les élèves ont découvert dans un panier quatre bee-bots emmitouflées dans un drap. Je leur ai raconté les avoir trouvées devant la porte de la classe, tout comme Zoé, elles avaient les ailes abimées, je leur ai donc mis un pansement. Ce pansement cachait le bouton pause afin de réduire la complexité de la tâche. Dans un premier temps, les élèves ont manipulé librement les bee-bots afin de se familiariser avec cet outil. Le retour sur activité a permis notamment de comprendre la fonction du bouton annuler (la croix) qu'il fallait utiliser entre chaque commande pour ne pas cumuler les action du robot. Grâce au travail préalable réalisé avec les flèches de codage, les élèves ont vite compris le fonctionnement des robots. Par la suite, ils devaient retrouver la ruche qui était positionnée

20. Leroyer L. 2005. *S'approprier le vocabulaire spatial et temporel par « le faire et le dire*. Grand N, n°75, p. 31-43.

sur l'une des cases du tapis (3X3), ce qui les obligeait ainsi à réfléchir aux commandes qu'ils allaient donner au robot (travail sur l'anticipation). Pour cela, les élèves ont d'abord manipulé les boutons un par un, tout en verbalisant chaque action. Après plusieurs essais pour retrouver la ruche, à chaque fois qu'ils appuyaient sur un bouton, ils devaient placer la carte de codage correspondante au-dessus du tapis, ils obtenaient ainsi une série plus ou moins complexe de flèches. Une fois la ruche trouvée, ils replaçaient le robot sur la case départ afin de coder toutes les étapes en une seule fois en se basant sur cette série de flèches. Avec des élèves de MS, nous avons finalement essayé de coder l'intégralité du parcours de la bee-bot avec ces cartes avant de manipuler le robot (travail complexe sur l'anticipation et la représentation mentale). Pour cela, les enfants devaient réaliser une série de flèches en connaissant la position de départ et le point d'arrive du robot. Leur codage était ensuite vérifié en appuyant sur les boutons de la bee-bot : si le robot retrouvait sa ruche, le parcours codé était correct, si ce n'était pas le cas, avant même que je ne leur demande, ils tenaient absolument à modifier leur codage en essayant de trouver d'où venait le problème. Le nombre de commandes, et donc la position de la ruche, variait selon les capacités des élèves. Une courte vidéo détaillant ce projet est accessible en scannant le QR code de la figure 1 de l'annexe 3.

4. La place de l'audition dans la perception de son environnement proche.

Pendant les récréations, nous avons mis en place un petit jeu que je n'ai malheureusement pas eu le temps de développer en classe afin d'identifier la provenance d'une source sonore. Un cercle était réalisé autour d'un élève qui avait les yeux fermés. Ce dernier devait pointer du doigt la direction de l'un de ses camarades qui prononçait son nom.

Puis en période 3, nous avons d'avantage travaillé la discrimination auditive fine et l'association d'un espace à un son. Les élèves étant déjà familiarisés avec la tablette numérique, nous avons ritualisé une petite activité sur une semaine en utilisant cet outil. Nous avons au préalable enregistré (ensemble ou non) différents sons de l'école :

- le son du réfectoire pendant la pause méridienne : bruits de vaisselle, conversations des enfants ;
- le son des sanitaires : chasse d'eau, eau du robinet qui coule, bruit du distributeur de papier ;
- le son de la cour de récréation : cri d'élèves, paroles mélangées ;

- les sons de la classe : kaplas, perles, pages d'un album tourné, découpe d'une feuille, une chaise tirée, voitures du garage, porte de la cuisine ;
- le son de la porte d'entrée de l'école qui claque ;
- le son des cerceaux qui s'entrechoquent en salle de motricité ;
- les voix de trois enseignantes et ATSEMs.

Au moment du regroupement, je faisais écouter à mes élèves un à trois son et ils devaient deviner d'où provenait cet(ces) enregistrement(s) et ce que l'on y entendait. Cette activité se faisait si possible les yeux fermés afin qu'ils se concentrent d'avantage sur le son diffusé. Leurs réponses étaient ensuite validées ou invalidées par les vidéos associées aux sons. Les enregistrements réalisés dans la salle de classe n'ont volontairement pas été faits en leur présence, ce qui rajoutait une difficulté supplémentaire par rapport à la recherche d'objet entendus (ces objets étant manipulés quotidiennement par les élèves). Je leur ai donc présenté tout d'abord les autres sons (enregistrés avec eux) afin qu'ils se familiarisent avec l'activité puis nous avons écouté ceux de la classe pour travailler sur la discrimination auditive fine. Concernant les enregistrements vocaux, les élèves devaient retrouver à qui appartenait ces voix et où se trouvaient les personnes au moment des enregistrements. Par exemple, Flore était dans la cour de récréation car nous entendons difficilement sa voix à cause du bruit des élèves qui jouent, crient…

5. Intégration des différents sens dans un album représentant l'espace de l'école.

En quatrième période, nous avons entamé la création d'un album multi-sensoriel des différents lieux de l'école : l'entrée (première de couverture), puis la salle de classe, les toilettes, le réfectoire, le dortoir, la cour de récréation, la salle de motricité et enfin le jardin. Ce projet se poursuivra en période 5. Nous allons intégrer dans chaque page :
- des éléments à toucher : ex : papier pour les toilettes, petits cerceaux et plots pour la salle de motricité, petits lits avec coussins pour le dortoir… ;
- des éléments à voir : dessins, peintures… ;
- des éléments à entendre : QR codes des sons enregistrés dans l'école (voir paragraphe II.4) ;
- des éléments à sentir et/ou goûter : petit tube contenant du chocolat, extraits de plantes aromatiques du jardin, peinture contenant de la cannelle...

En amont, nous avons décidé ensemble du format de l'album (une maison), de son titre (« notre école »), du destinataire (une classe de MS-GS de l'école) ainsi que des différents lieux à représenter. Après avoir visité ces lieux un par un tous ensemble, nous nous sommes mis d'accord sur les couleurs de fond que l'on associera à chaque lieu (chaque pièce étant caractérisée par une couleur dominante) (Figure 1 – Annexe 4).
Afin de travailler d'avantage la discrimination tactile, nous réaliserons une activité de reconnaissance au toucher d'objets réels. Les objets de leur quotidien scolaire (que l'on matérialisera en miniature dans l'album) seront mis dans un sac opaque (papier, cuillère, balles, feuilles, écorce, kapla…). Les élèves devront dire, après avoir reconnu au toucher les objets, à quel lieu ils appartiennent. Par exemple, si l'enfant touche une cuillère dans le sac opaque, il devra être capable de la nommer et de dire qu'elle provient du réfectoire.
Pour la création de l'album, le petit matériel que les élèves ne fabriqueront pas sera mis dans un grand bac, les enfants devront trier les éléments en fonction du lieu auquel ils appartiennent et les placer dans la bonne page de l'album.

6. Perception de l'espace lointain.

En période 5, si le temps me le permet, j'aimerais aborder l'espace lointain : la planète terre. Cette volonté d'expérimentation fait suite à des échanges en début d'année scolaire avec l'un de mes élèves (MS) sur son voyage au Vietnam. Etant donné qu'il a pris l'avion pour s'y rendre, le voyage ne lui semblait pas long et donc le lieu très proche.
J'envisage de travailler à partir d'images de la terre vue de l'espace et du globe rugueux que nous avons dans la classe. Les élèves pourraient essayer d'y placer les animaux marins et terrestres qu'ils manipulent quotidiennement dans le coin animaux, la mer étant représentée en bleue (texture lisse) et la terre en marron (texture rugueuse).

III. RETOUR SUR ACTIVITES.

1. La vue.

Comme évoqué dans le paragraphe I.1.3, une grande partie des apprentissages des enfants passe par le système visuel. La vision étant privilégiée dans l'identification des

caractéristiques de l'espace qui les entoure, j'ai choisi de détailler d'avantage les résultats expérimentaux obtenus par les activités visuelles. Je détaillerai donc dans un premier temps l'expérience ritualisée où il fallait retrouver à partir de photographies notre mascotte qui s'était cachée dans la classe (voir paragraphe II.2).

Le Tableau 1 de l'annexe 5 résume les résultats de cette activité menée sur onze jours en période 2. Nous pouvons remarquer une nette progression temporelle des élèves dans l'identification et la verbalisation du lieu spécifique montré par les images. Les premiers jours étaient caractérisés par une dominance d'enfants incapables de nommer le lieu ou les objets présents sur les images (et ce quel que soit le 'zoom' de la photo). La plupart ne faisaient alors pas le lien entre l'espace réel et sa représentation imagée. Progressivement leur réaction a changée pour finalement être capables pour la majorité d'entre eux de nommer spontanément l'endroit montré par la photo et de justifier leur choix en donnant des caractéristiques structurales et/ou positionnelles précises des objets entourant la mascotte. A la fin de cette expérience, les élèves étaient donc capables de percevoir le lien entre représentation et réel.

Cette expérience a été réitérée une fois en période 4 lors d'une activité d'orientation dans la cour afin de voir si les enfants avaient stabilisé ces acquis ou non. Sylvestre s'était caché dans la bibliothèque de la classe avec le 'trésor' et avait laissé pour indice une photo de lui parmi les livres. J'ai choisi la bibliothèque car ce lieu correspondait à celui de l'expérience ritualisée menée le jour 1 (voir premier histogramme du Tableau 1). En présentant cette photo en période 4, une très grande majorité des élèves a tout de suite dit : « il est dans la bibliothèque parce qu'il y a des livres », seul un élève de PS a montré la photo du doigt en disant « il est là ». La plupart d'entre eux a donc eu la réaction 5, montrant non seulement une stabilisation des acquis depuis la période 2, mais également une très nette progression dans cet apprentissage.

Cette activité cependant ne faisait appel qu'à une prise de repères fixes. C'est pourquoi en période 3 j'ai mené une deuxième expérience consistant à faire photographier notre mascotte par les élèves selon 4 points de vue différents puis à retrouver d'où avaient été prises les photos. Ces images présentaient pour la plupart d'autres élèves en arrière-plan. En général, les enfants n'avaient pas de difficultés à retrouver d'où avaient été prises les photos de face ou de dos. Lorsque je leur demandais de justifier leur choix ils me disaient « je vois les yeux de Sylvestre » ou « je vois la queue », les élèves faisant ainsi le lien entre représentation et réel. En revanche, ils avaient plus de difficultés concernant les photos prise de profil. La plupart du

temps ils se repéraient par rapport aux élèves positionnés en arrière-plan sur la photo, ce qui les perturbaient car ces élèves avaient bougé et n'étaient plus présents au moment où ils devaient retrouver l'emplacement correct. Nous prenions à ce moment-là une seconde photo du même endroit mais cette fois-ci les élèves en arrière-plan avaient disparu. Ceci leur a permis de se rendre vite compte de la nécessité de prendre des repères non mobiles. Lorsqu'ils réitéraient l'expérience, ils utilisaient d'avantage de repères fixes pour déterminer leur choix et parvenaient ainsi plus facilement à discriminer de quel côté la photo avait été prise. J'ai cependant remarqué une différence nette entre les élèves de PS et ceux de MS. Même les PS qui arrivent facilement à faire la plupart des activités de MS, présentaient des difficultés à réaliser cette activité. Inversement, les MS dont le niveau général est plus faible que leurs camarades, arrivaient bien plus facilement à faire l'activité que les PS (Tableau 2 – Annexe 5). Cette constatation confirme bien la nécessité pour les enfants de vivre des expériences nombreuses et variées pour être d'avantage à même d'apprécier les caractéristiques de l'espace, la construction de cette notion étant complexe et se développant sur un temps long.

Ces activités ont probablement facilité l'entrée dans les jeux d'orientation. Les élèves ont eu très peu de difficultés à utiliser des repères spatiaux dans leurs consignes lors du jeu du 'je pose, tu trouves'. Le principe de codage ayant été abordé précédemment avec les activités menées autour des robots programmables, les élèves ont immédiatement compris le rôle de la fiche de route où il fallait colorier les mêmes symboles que ceux présents sur les plots. Aucun binôme (un MS avec un PS) ne s'est trompé, tous ont colorié seulement quatre symboles sur leur fiche et ceci sans erreur (je validais à chaque fois ces fiches). Les élèves n'ayant pas colorié les symboles au hasard, ils sont donc bien allés chercher les bornes de leur couleur sans se tromper. Spontanément les binômes de la même couleur se concertaient entre eux afin de s'aider mutuellement à retrouver les bornes qui leur manquaient (ils savaient qu'ils devaient en trouver quatre pour terminer le parcours). Ce jeu a tellement bien fonctionné que la plupart des binômes ont d'ailleurs voulu réaliser les autres parcours (dans la même séance), ce qu'ils sont parvenu à faire également sans erreur. Je n'ai malheureusement pas pu refaire cette séance à la fin de la séquence d'orientation pour cause de mauvais temps mais j'essaierai de la mettre à nouveau en place en période 5 en augmentant le nombre de bornes à trouver et en complexifiant leur positionnement dans la cour.

Lors du parcours photographique, les élèves n'ont pas eu de problèmes pour retrouver les lieux à partir des photos imprimées malgré un degré de difficulté élevé pour beaucoup d'entre

elles (angles de vue atypiques et/ou images très zoomées). En revanche, le principe du parcours a été moins bien intégré. Les binômes ne comprenaient pas tous qu'une photo indiquait le lieu suivant où il fallait se rendre et certain avaient tendance à me ramener les images une par une. D'autre élèves ramassaient toutes les photos (au lieu d'une seule) ce qui a fait que les autres binômes se rendaient sur le lieu correct mais ne pouvaient pas poursuivre leur parcours car il n'y avait plus d'indices de disponibles. La répétition de cette séance avec un travail plus important en amont au niveau des consignes sera nécessaire pour améliorer le jeu car les élèves disposent à ce stade des capacités pour réussir.

2. La proprioception.

Les activités d'orientation spatiale en utilisant le passage par le corps puis les robots programmables ont rencontré un fort succès auprès des élèves grâce au côté ludique du projet. J'ai remarqué une grande concentration de leur part lorsqu'il fallait réfléchir aux commandes à donner ou à réaliser ('avancer', 'reculer', 'pivoter'). Les enfants étaient confrontés directement à leur réussite ou à leurs erreurs ce qui les conduisaient si besoin à se rectifier tout seuls jusqu'à atteindre leur but. Lorsqu'un élève donnait des consignes à son camarade (ou à l'enseignante) et que le trajet réalisé par ce camarade ne correspondait pas à ses attentes, il essayait spontanément de modifier sa consigne ou de la compléter. Ainsi la réflexion venait des enfants eux-mêmes et n'était pas suggérée par une tierce personne, ce qui est générateur d'apprentissages. Grâce à cela, la commande 'pivoter' (ne pas avancer en même temps que l'on tourne) a rapidement été comprise et utilisée, d'abord seule puis agrémentée d'un repère fixe. Par exemple, un élève dit « pivote » à son camarade mais ce camarade pivote du côté opposé aux attentes de l'élève. Ce dernier complète donc par « ah non pas par-là, du côté de la fenêtre », il comprend ainsi l'utilité du repère fixe. Le raisonnement par essai-erreur est largement mis en avant dans les programmes de 2015 de l'école maternelle pour résoudre des problèmes. Ces derniers stipulent que les élèves sont amenés à « apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes ». Pour ce faire, « ils recoupent des situations, ils font appel à leurs connaissances, ils font l'inventaire des possibles, ils sélectionnent. Ils tâtonnent et font des essais de réponse ».

Quel que soit le jeu proposé, aucun enfant ne se trouvait en échec, tous finissaient par réussir, ce qui a également contribué au maintien de leur motivation en amoindrissant le statut de

l'erreur. Ces activités ont été l'occasion pour certains de se lancer des défis. Quelques élèves de MS et une de PS tenaient à réaliser des parcours de plus en plus complexes en ne faisant pas prendre le chemin le plus direct au robot afin d'augmenter le nombre de consignes à lui donner. Après une phase de tâtonnement par essais-erreurs et beaucoup de persévérance, un élève de MS a également réussi à coder (avant manipulation) avec les cartes flèches un parcours à six commandes comprenant deux instruction 'pivoter', ce qui constitue une activité très complexe de décentration, de mémorisation et d'anticipation.

Le travail avec les flèches de codage mené en amont a permis aux élèves d'intégrer sans difficulté le fonctionnement des boutons des bee-bots. Ils ont rapidement compris qu'il fallait changer son point de vue lorsque le robot pivotait, même si la tâche restait complexe. D'ailleurs certains se déplaçaient physiquement autour du tapis lorsque le robot changeait de direction afin de le placer toujours dans le même sens par rapport à eux. Ceci était peut-être facilité par la localisation des boutons fixés au-dessus du robot. Par exemple, après avoir pivoté (<┐), la flèche 'avance' changeait de direction (elle passait de ↑ à ←), ce qui incitait les élèves à se placer plus facilement dans le nouveau repère spatial. L'utilisation des robots programmables a donc permis aux élèves de prendre davantage conscience de l'importance de se décentrer pour réussir à coder un parcours correctement.

La première difficulté résidait dans le fait de réussir à prendre des repères fixes. C'est d'ailleurs pour cela que j'ai mis en place l'expérimentation où notre mascotte se faisait prendre en photo sous différents angles (voir section précédente). La deuxième difficulté était rencontrée lorsqu'il fallait donner des commandes par anticipation (avant manipulation du robot) et notamment 'pivoter', car ceci nécessitait l'intervention simultanée de plusieurs processus cognitifs complexes dont le changement de point de vue et la mémorisation. Lors de cette séquence, j'ai également pu remarquer une différence entre les élèves de PS et de MS, les MS arrivant plus facilement à se décentrer que les PS (à l'exception de deux PS et de deux MS). Pour travailler d'avantage sur cet aspect, il aurait été intéressant de répéter les activités de déplacement des élèves avec les bracelets de couleurs aux poignets afin de passer plus facilement d'un déplacement relatif orienté par rapport à l'espace qui les entoure à un déplacement absolu. Finalement, la dernière difficulté rencontrée résidait dans l'organisation des activités. Il aurait été préférable de mener certains jeux en groupes plus restreints, notamment lorsque les élèves travaillaient en binômes afin de leur accorder plus de temps pour engager et guider d'avantage les discussions autour de leurs erreurs et réussites. La

manipulation des bee-bots a par ailleurs nécessité un accompagnement individuel important au début car les élèves avaient tendance à se précipiter et oubliaient très souvent d'appuyer sur le bouton 'annuler' entre chaque commande. De ce fait, le comportement des robots ne correspondait plus à ce qu'ils avaient codé et certains (notamment le PS) finissaient par ne plus essayer de réfléchir au codage et appuyaient sur n'importe quel bouton sans volonté de réaliser un trajet spécifique. Cependant ce temps passé a été bénéfique car il a permis aux élèves d'entrer plus rapidement dans les activités suivantes.

Les élèves utilisent encore très régulièrement les bee-bots, les cartes de codage ainsi que le jeu de déplacement du jouet dans les cerceaux miniatures lors des ateliers en autonomie, témoignant ainsi de leur bonne compréhension et de leur intérêt pour ces activités.

3. L'audition.

Concernant l'expérimentation auditive, j'ai remarqué, grâce au petit jeu menée sur le temps de récréation, que la plupart des élèves (même les PS) tournaient spontanément la tête vers la source sonore afin de la positionner entre leurs deux oreilles, optimisant ainsi la précision de localisation. Les recherches montrent en effet que si la source est à des distances inégales de l'oreille gauche et de l'oreille droite, nous avons plus de mal à la localiser, la marge d'erreur étant plus grande. Ce même geste réflexe était reproduit à chaque écoute. Mes élèves semblaient donc bien pouvoir identifier une source sonore.

Ils sont parvenus assez facilement à retrouver l'origine des sons que nous avions enregistrés ensemble. Ils savaient en effet à quoi s'attendre (leurs choix étaient donc limités) et les sons étaient généralement très différents les uns des autres. J'ai ensuite voulu affiner leur discrimination auditive en essayant de leur faire différencier les bruits d'eau (robinet vs chasse d'eau), ce qu'ils ont très bien réussi à faire. Puis, dans un second temps nous avons travaillé sur les sons de la classe qu'ils n'avaient pas enregistrés. Ils ne savaient donc pas à quoi s'attendre, ce qui complexifiait la tâche. Certains sons étaient évidents pour eux comme celui des Kaplas qui s'entrechoquent. D'autres beaucoup moins. Je leur demandais donc de se concentrer à la deuxième écoute en fermant les yeux. Le bruit des perles remuées dans un bac par exemple a été évoqué à partir de la seconde écoute seulement. Par la suite, je leur ai fait entendre consécutivement deux sons proches : celui des pages d'un album qui sont tournées et celui d'une feuille découpée aux ciseaux. Ils ont bien identifié le bruit des pages d'un livre

mais ne parvenaient pas à trouver l'origine du second enregistrement. Ils savaient cependant qu'il s'agissait d'un son provenant d'un papier, je leur ai donc demandé ce que l'on faisait habituellement dans la classe avec du papier. Les propositions suivantes : déchirer, coller et découper ont été retenues puis enregistrées et comparées au son d'origine. Grâce à cela, ils ont pu valider le bruit du papier découpé par des ciseaux. Ces activités leurs ont permis d'être plus attentif à leur environnement sonore quotidien. Suite à un orage, beaucoup d'élèves sont d'ailleurs venus discuter spontanément avec moi des bruits qu'ils avaient entendus et étaient capables de faire la différence entre une petite pluie, une forte pluie (discrimination d'intensité) et le tonnerre.

CONCLUSION

A travers ce mémoire professionnel, j'ai tenté de répondre à mon questionnement portant sur la manière dont les sens contribuent à mieux appréhender la notion d'espace en maternelle. Cette notion complexe fait intervenir de nombreux facteurs psychologiques et cognitifs qui se structurent sur une très longue période. Comprendre et utiliser tous les éléments caractéristiques de l'espace suscite un réel apprentissage qui passe, chez le jeune enfant, par la confrontation à des problèmes concrets. Par ailleurs, une expérience riche lui permet de s'adapter aux différentes situations et de déterminer la manière dont il pourra procéder pour surmonter des obstacles. Pour cela, comme le préconisent les recherches scientifiques et les programmes, j'ai privilégié une approche multidisciplinaire variée de la notion d'espace basée principalement sur l'utilisation d'objets du quotidien des enfants. En maternelle l'aspect sensoriel est encore très prégnant, c'est pourquoi j'ai tenté d'orienter ces activités de perception spatiale vers des manipulations liées principalement à la vue, à la proprioception et à l'ouïe, ces trois sens étant majoritairement utilisés à ces âges. La relation entre toucher et environnement a également fait (et fera) l'objet d'expérimentations mais plus ponctuelles, l'accent ayant été mis principalement sur l'acquisition d'un bagage lexical important sur le toucher. Finalement, un travail autour du goût et de l'odorat a été mené en début d'année et sera intégré dans notre album multi-sensoriel afin de déterminer leur contribution à la perception spatiale des enfants. Le goût et l'odorat sont fortement reliés à

l'affectif des enfants, leur mise en relation avec des lieux particuliers de l'école risque donc d'être très différente d'un élève à l'autre.

Le bilan de cette expérimentation est très positif et s'étend au-delà de la simple perception spatiale. Les activités réalisées ont tout d'abord permis aux élèves de faire considérablement évoluer leurs connaissances, et surtout leurs représentations mentales, en matière d'espace. J'ai pu observer un progrès important et durable concernant la mise en relation entre représentation et réel, et ce quel que soit le niveau des élèves. La reconnaissance des lieux de l'école s'est également grandement améliorée au cours de l'année, grâce à la prise d'indices de plus en plus subtils dans l'environnement direct des élèves ou sur des photographies. Ce sens accru de l'observation les a conduits à être plus attentifs à ce qui les entoure, ce qui a également contribué à les faire progresser dans leur capacité d'adopter un point de vue extérieur. Les élèves sont également d'avantage attentifs à d'autres détails de leur environnement comme par exemple aux odeurs (ex : de la pluie sur le bitume, des herbes aromatiques du jardin) ou à certains sons (ils sont capables de les décrire plus précisément et de connaître leur provenance). Les activités proposées ont par ailleurs contribué au développement d'autres compétences, notamment langagières. J'ai remarqué une amélioration générale de leur verbalisation, les enfants ont maintenant moins recours aux gestes et d'avantage à la parole grâce à un lexique enrichi et utilisé à bon escient. Ils arrivent de plus en plus à formuler leur pensée, à décrire des lieux et des situations et justifient plus spontanément leurs choix afin de les rendre compréhensibles par tous. Suite aux activités d'orientation et de programmation où les élèves ont appris à réfléchir ensemble, une plus grande entraide s'est progressivement mise en place dans la vie quotidienne de la classe. Les enfants sont d'avantage à l'écoute de leurs camarades et prennent plus en compte le point de vue des autres.

Il s'agit évidemment d'une première approche mais qu'il serait intéressant de poursuivre dans ce sens dans le cadre d'une progression de cycle notamment, puis à l'école élémentaire. Les milieux explorés seront de plus en plus lointains et incertains mais toujours vécus par les enfants afin qu'ils puissent faire l'expérience de l'espace par eux-mêmes dans le but de mieux se les représenter mentalement. Un travail simultané sur la représentation de ces espaces (notion de carte) sera progressivement mis en place afin de les familiariser avec l'opération mentale qui permet de passer de la vue de face (en trois dimensions) à la vue aérienne (sur papier). Les activités proposées devront évidemment prendre en compte le

niveau de développement des élèves pour éviter la surcharge cognitive. Aborder la notion de perception spatiale selon différentes approches permettra aux enfants de mieux structurer mentalement cette notion complexe et de maintenir leur engagement. Une verbalisation constante de la part de l'enseignant puis petit à petit des élèves restera primordiale afin de renforcer et de stabiliser cet apprentissage. L'enseignant devra avoir une attitude d'écoute et devra être « attentif aux cheminements qui se manifestent par le langage ou en action ». Il aura pour rôle d'engager et de guider des discussions autour des erreurs des élèves pour leur permettre de les rectifier seuls. L'idée est d'inciter les enfants à mener une réflexion de plus en plus autonome.

Cette expérimentation dans l'exercice du métier d'enseignant du premier degré a été extrêmement enrichissante et fut l'occasion pour moi de porter un regard différent sur ma pratique professionnelle. Elle m'a permis de renforcer l'idée que l'espace n'est pas uniquement l'endroit où l'on vit et se déplace, mais qu'il représente aussi un objet d'apprentissage fondamental favorisant la meilleure réussite scolaire pour tous les élèves.

BIBLIOGRAPHIE - SITOGRAPHIE

1. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales – Dictionnaire du moyen Français : http://www.cnrtl.fr/dictionnaires/anciens.

2. Séguin M. et Villeneuve B. 2002. *Astronomie et Astrophysique : cinq grandes idées pour explorer et comprendre l'Univers*. Montréal, ERPI, p. 618.

3. Dictionnaire LAROUSSE en ligne : http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/espace/31013.

4. *L'espace géographique 2018/4*. Tome 47. Edition Belin.

5. Paoletti R. 1999. *L'enfant de 2 à 8 ans. L'éducation à la motricité*. Québec : De Boeck Université.

6. Piaget J. et Inhelder B. 1948. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Éditions PUF, Quadrige.

7. De Lièvre B. et Staes L. 2012. *La psychomotricité au service de l'enfant, de l'adolescent et de l'adulte : notions et applications pédagogiques*. 6e éd. Bruxelles : De Boeck.

8. Piaget J. 1937. *La construction du réel chez l'enfant*, Neuchâtel; Paris, Delachaux et Niestlé.

9. http://www.cnrtl.fr/definition/proprioception.

10. Hatwell, Y., Streri A. et Gentaz, E. 2000. *Toucher pour connaître : psychologie cognitive de la perception tactile manuelle*, Paris : Puf.

11. Olmedo E. 2017. *Cartographies textiles*. *Expérimentations de cartographie sensible dans le quartier de Sidi Yusf, Marrakech, Maroc*. Actes du colloque Temps, art cartographie, « Cartes et géomatiques », Revue du CFC, Strasbourg, p. 135-145.

12. Goyé, A. 2002. La perception auditive. Cours PAMU/ACOUS. Département TSI. Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications. https://www.lesonbinaural.fr/EDIT/DOCS/telecom.PDF.

13. Richard L. Doty et E. Leslie Cameron, 2009. *Sex differences and reproductive hormone influences on human odor perception*. Physiology & Behavior, vol. 97, n° 2, p. 213-228.

14. Lacombe J. 1996. *Le développement de l'enfant de la naissance à 7 ans : approche théorique et activités corporelles*. Bruxelles : De Boeck, p. 87-94.

15. Terrier D. et Vandenweghie-Baudenen M.D. 1996. *L'espace et la diversité des paysages au CP*, CRDP du Nord-pas-de Calais.

16. Lurçat L. 1982. *Espace vécu et espace connu en maternelle*, Paris, éditions ESF.

17. Lurçat L. 1976. *L'enfant et l'espace. Le rôle du corps*, Paris, PUF.

18. https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=87834#socle_

commun.

19. https://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=86940#ecole.

20. Leroyer L. 2005. *S'approprier le vocabulaire spatial et temporel par « le faire et le dire*. Grand N, n°75, p. 31-43.

ANNEXES

Annexe 1

Figure 1 : Placer le Playmobil® par rapport à la boîte en fonction du résultat du dé.

Figure 2 : Classer les tablettes par ordre croissant d'intensité de couleur.

Figure 3 : Associer les paires de tablettes rugueuses entre elles selon leur degré de rugosité.

Figure 4 : Trier les objets dans les boîtes selon leur aspect ou texture : doux, rugueux ou piquants.

Figure 5 : Associer les gants avec les pots correspondants en fonction du toucher (gants) et du visuel (pots).

Annexe 2

Figure 1: Photos présentées aux élèves permettant de retrouver notre mascotte (dans un bac de la bibliothèque ici).

Figure 2: Photos prises par un élève selon 4 points de vus différents. Des cerceaux de couleurs étaient placés au sol en amont (flèches) afin de retrouver d'où les photos étaient prises.

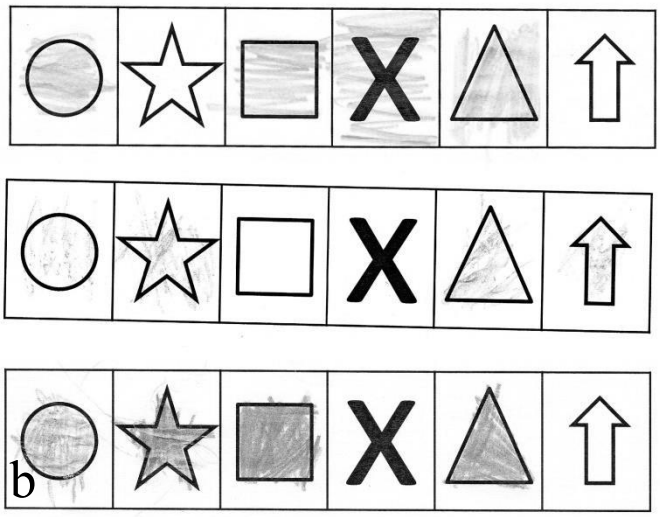

Figure 3 : **a** : Les binômes portant la même chasuble (réalisant le même parcours) se concertent spontanément pour savoir où se trouvent les balises qu'ils n'ont pas encore trouvées.
b : Exemple de trois fiches de route différentes validées par trois binômes (parcours vert, bleu et rouge).

Annexe 3

Figure 1 : QR code permettant de visionner une vidéo expliquant le projet d'orientation avec les robots programmables.

Annexe 4

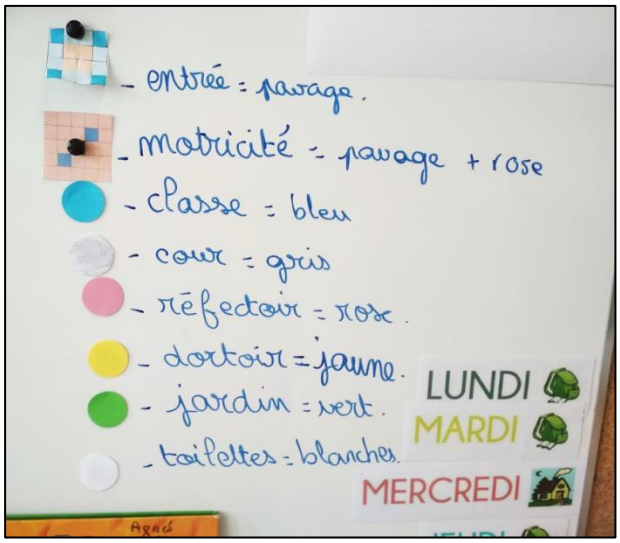

Figure 1 : Liste des différents lieux de l'école à représenter dans l'album multi-sensoriel. Les élèves ont associé une couleur (et/ou un motif particulier du sol) à un lieu spécifique.

Annexe 5

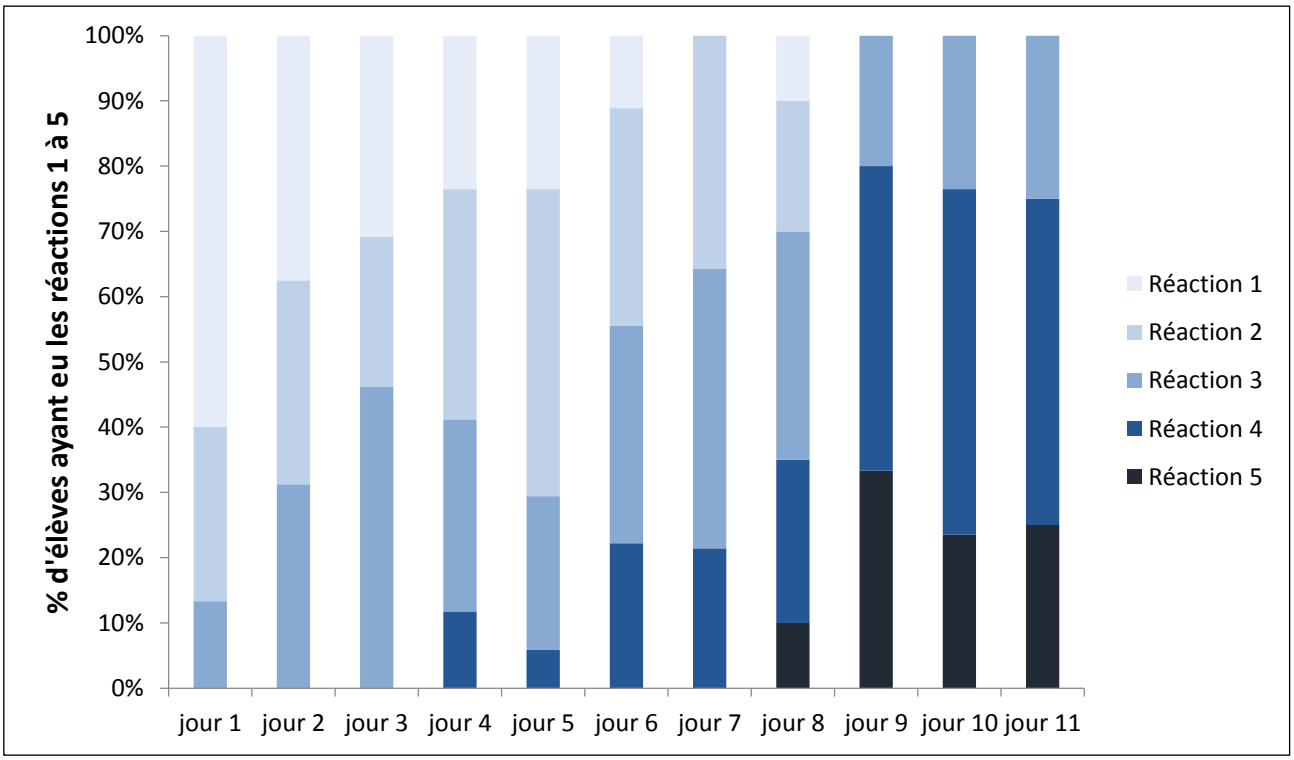

Tableau 1 : Pourcentage quotidien d'élèves ayant eu les réactions 1 à 5 au moment où je leur demandais de dire où se cachait Sylvestre.

Pour rappel :

- Réaction 1 : L'élève dit : « Il est là » en montrant la tablette du doigt ;
- Réaction 2 : L'élève dit : « Il est là » en montrant la classe de façon générale : il sait qu'il est dans la classe mais ne sait pas vraiment où ;
- Réaction 3 : L'élève dit : « Il est là » en pointant du doigt le lieu correct ;
- Réaction 4 : L'élève donne un nom d'objet (« fenêtre », « chaise »…) ;
- Réaction 5 : L'élève donne une position par rapport à l'objet (« sur ton bureau »/« dans les livres »…).

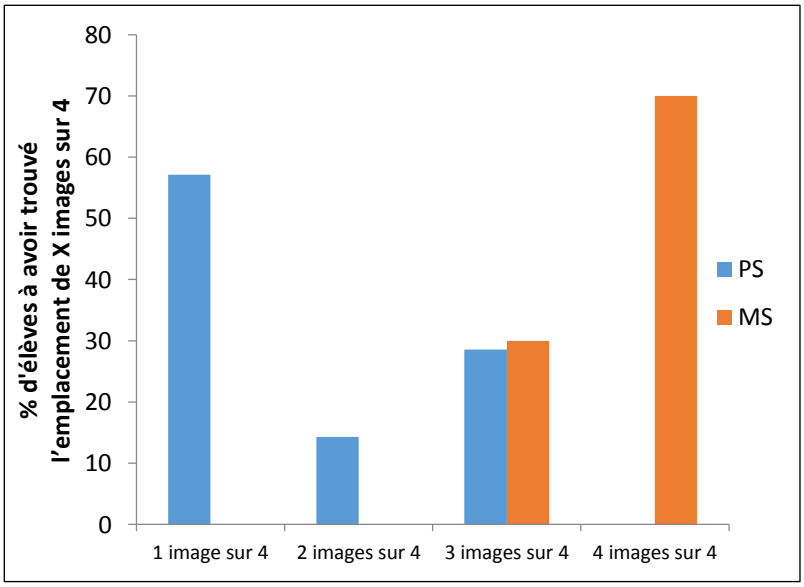

Tableau 2 : Pourcentage d'élèves ayant réussi à retrouver l'endroit précis d'où ils avaient pris les 4 photos de la mascotte.

Bleu : la majorité des PS parvenait à localiser l'emplacement d'une à deux images seulement.

Rouge : la plupart des MS (70%) étaient capables de retrouver le bon emplacement pour toutes les images.

La structuration de l'espace à l'école maternelle : une approche multi-sensorielle.

Résumé :

La structuration de l'espace se construit de façon progressive chez le jeune enfant. Celle-ci n'est pas innée mais résulte d'un apprentissage complexe. C'est à l'aide de ses sens (le toucher, l'ouïe, la vue, l'odorat, le goût mais également la proprioception) que l'enfant découvre le monde et acquière des connaissances fondamentales. Au regard de ces éclairages scientifiques, je me suis interrogée sur la manière dont les sens contribuent à mieux appréhender la notion d'espace en maternelle. Pour cela, j'ai mené avec mes élèves de petite et moyenne section des activités de perception spatiale. Ces activités faisaient appel à des manipulations sensorielles d'objets de leur quotidien mais également à l'exploration par le corps de milieux familiers au sein de l'école. Il en ressort une progression considérable dans leur manière d'appréhender leur environnement proche (décentration progressive) mais également de le décrire. Ces activités ont par ailleurs développé chez mes élèves des compétences relationnelles fortes basées sur d'avantage d'écoute mutuelle.

Mots-Clés :

La perception. L'espace. Les sens. La maternelle.