Master

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention premier degré

Le jeu mathématique et l'enjeu pédagogique reconnus par les élèves lors de l'apprentissage numérique

Ecrit réflexif présenté en vue de l'obtention du grade de DU

Soutenu par

Anaïs RAINARD et Naomi JENNER

Le 19 Mai 2021

En présence de la commission de soutenance composée de :

Stéphanie Sabatini, directrice de mémoire

Claire Genetier ou Nadège Collot, membres de la commission

Remerciements

Dans le cadre de notre formation de master MEEF 1er degré «Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation » et en vue de l'obtention d'un diplôme universitaire, nous avons effectué un travail de recherche. Nous tenons à adresser tous nos remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de cet écrit réflexif.

Tout d'abord, nous aimerions remercier M.Delhumeau pour ses conseils lors de nos premiers cours de séminaire.

Nous tenons également à remercier Mme Sabatini, notre directrice d'écrit réflexif qui nous a accompagnées et s'est toujours rendue disponible pour nous aider et nous conseiller dans ce travail.

Ensuite, nous remercions nos PEMFs pour nous avoir suivi et nous avoir apporté de précieux conseils tout au long de cette année.

Enfin, nous remercions les élèves de nos classes ainsi que leurs parents pour avoir permis la réalisation de cet écrit ainsi que nos collègues que nous avons pu fréquenter durant cette année scolaire pour leur éclairage et leur bienveillance.

D'un point de vue plus personnel, je souhaite remercier ma binôme pour cet écrit, Naomi. Nous nous sommes bien entendues et avons pu échanger sur nos pratiques de classe. Notre bonne entente a permis de réaliser ce travail et d'obtenir ainsi plus de résultats. Pour finir, j'aimerais remercier ma famille et plus précisément mes parents et mon frère pour leur soutien permanent et leur encouragement. Je remercie également mes amis les plus proches pour leur écoute et leur soutien. Anaïs

Pour ma part, je souhaite remercier Anaïs, ma binôme, avec laquelle nos échanges, nos réflexions et son soutien ont permis d'aboutir à ce travail de recherche. Ses retours m'ont également permis de me questionner sur ma pratique de classe en cette année si particulière de professeurs des écoles stagiaires. Naomi.

Sommaire

Sommaire…… 3

Introduction…….. 6

1. Le cadre théorique……..7

1.1. Construction du nombre……. 7

1.1.1. Qu'est ce que le nombre ?.....7

1.1.2. Les différentes procédures de dénombrement……... 8

1.1.3. Les représentations du nombre……8

1.1.4. La construction du nombre au cycle 1……..9

1.2. Jeu et apprentissage à l'école……...9

1.2.1. Définition……... 9

1.2.2. Différents types de jeu…….. 10

1.2.3. Jeu à l'école……....11

1.2.4. Jeux mathématiques…… 13

1.3. Enjeux pédagogiques pour les élèves……...15

1.3.1. Définitions……... 15

1.3.2. La pédagogie explicite…….. 15

1.3.2.1. Dans les programmes……... 15

1.3.2.2. Différents points de vue……15

1.3.2.3. La mise en place en classe…….. 16

1.4. Rôle de l'enseignant…… 18

1.4.1. Avant la mise en place de la séance…….. 18

1.4.2. Pendant le déroulement de la séance……....18

1.4.3. A la fin de la séance …….. 19

2. Le cadre méthodologique……... 19

2.1. Question professionnelle…… 19

2.2. Expérimentation/Mise en pratique/ Séquence…… 20

2.2.1. Profil des deux classes…… 20
2.2.1.1. Classe des TPS - PS…… 20
2.2.1.2. Classe des TPS - PS - MS…….. 21
2.2.2. Notre jeu à règles…….. 21
2.2.3. Méthodologie du recueil de données……..21
3. Analyse du recueil de données…….. 22
3.1. Classe de TPS - PS……..22
3.1.1. La séance 7 : la première mise en place du jeu du verger…… 22
3.1.2. La séance 10 : la deuxième mise en place du jeu du verger…… 24
3.2. Classe de TPS - PS - MS……... 25
3.3. Comparaison……..26
3.3.1. Séance 7 : la première utilisation du jeu du verger…….. 26
3.3.1.1. Ce que les élèves pensent avoir appris……..26
3.3.1.2. Les stratégies utilisées par les élèves……27
3.3.2. Séance 10 : la deuxième utilisation du jeu du verger…….. 27
3.3.2.1. Ce que les élèves pensent avoir appris……..27
3.3.2.2. Les stratégies utilisées par les élèves……28
3.3.2.3. Détermination par les élèves des différentes représentations des nombres 28
4. Discussion des résultats……..28
4.1. Réflexion sur l'étude…… 28
4.2. Rappel des résultats…… 29
4.3. Validation de l'hypothèse…… 29
4.4. Lien avec le cadre théorique……... 29
4.5. Les limites…….. 30
Conclusion…… 31
Bibliographie…….. 33
Annexes……..35

Annexe 1 : Séquence sur les collections de 1 à 3……...35

Annexe 2 : Réponses obtenues lors de la séance témoin dans les classes…….. 38

Annexe 3 : Réponses obtenues lors de la dernière séance dans les classes……...39

Annexe 4 : Tableau récapitulant le nombre d'élèves capables de déterminer les différents nombres selon leur représentation dans cette classe de TPS/PS à la première séance de jeu et la dernière séance de jeu……40

Annexe 5 : Tableaux résumant les différentes stratégies utilisées par les élèves…. 41

Annexe 6 : Tableau des résultats pour la question "Qu'avez-vous appris?" en pourcentage……...43

Annexe 7 : Transcription de la séance 7 le 18/02/2021 et le 19/02/2021 dans la classe de TPS/PS……44

Annexe 8 : Transcription de la séance 10, le 25/03/2021 et le 26/03/2021 dans la classe de TPS/PS/MS……..52

4ème de couverture……..57

Introduction

« Le jeu, c'est le vrai travail de l'enfant, c'est son métier, c'est sa vie. L'enfant qui joue à l'école s'initie à la vie scolaire, et l'on oserait dire qu'il n'apprend rien en jouant ? » Pauline Kergomard (inspectrice générale des écoles maternelles).

Étant professeurs des écoles stagiaires en classe de toute petite section/petite section et en classe de toute petite section/petite section/moyenne section, une des problématiques professionnelles que nous avons rencontrées en cette année scolaire est la mise en place de situations mathématiques pour engager les élèves dans l'apprentissage de la numération. En effet, en début d'année, nous avons pu percevoir la complexité d'engager les élèves dans un apprentissage par le jeu. Les élèves jouent pour apprendre mais ils n'en perçoivent pas forcément le sens d'apprentissage. Pour eux, ils jouent pour jouer. Nous nous focaliserons pour notre recherche sur la numération qui entre dans le domaine 4[1] qui s'intitule : construire les premiers outils pour structurer sa pensée et plus précisément sur découvrir les nombres et leurs utilisations. Pour cela, nous nous sommes alors penchées sur l'utilisation du jeu en mathématiques. C'est alors que nous avons perçu la difficulté de mettre en place des jeux dits mathématiques en classe de par la spécificité d'un jeu proprement mathématique permettant un véritable apprentissage et non tout simplement un aspect ludique. En tant qu'enseignantes et d'après la compétence *P3 Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves*[2], la mise en place de différentes situations d'apprentissage pour ce travail numérique nous a semblé primordiale. La mise en place de jeux mathématiques permettra alors de répondre aux besoins de tous les élèves quelles que soient les difficultés rencontrées afin de permettre une évolution positive de l'acquisition de la construction du nombre.

Dans un second temps, nous avons remarqué que lors de la mise en place du jeu mathématique en atelier dirigé, nous ne parvenions pas à faire comprendre aux élèves quel enjeu d'apprentissage était visé. En effet, les élèves étaient plus intéressés et plus investis si nous leur disions que nous allions jouer plutôt que nous

[1] Cf : Bulletin officiel du 26 mars 2015 : programme d'enseignement de l'école maternelle
[2] Cf : Compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation

allions apprendre à compter. De cette observation, nous nous sommes alors penchées sur la nécessité d'expliciter l'objectif d'apprentissage visé par le jeu mathématique proposé.

Notre réflexion a alors pour question professionnelle: **Dans quelles mesures le jeu mathématique en classe de petite section peut-il conduire à des apprentissages ?**

Dans le cadre de notre réflexion, nous nous engagerons dans un projet d'action qui s'appuiera sur l'hypothèse de la nécessité des élèves à avoir conscience qu'il y a un apprentissage visé.

Pour vérifier notre hypothèse, dans notre cadre théorique nous nous concentrerons sur la notion de jeu et d'apprentissage à l'école ainsi que sur l'explicitation nécessaire pour que les élèves perçoivent les objectifs d'apprentissage de la tâche à réaliser mais aussi de l'enseignant. Dans un second temps, nous nous appuierons sur le cadre méthodologique pour répondre à la question professionnelle. Enfin nous vous présenterons nos résultats.

1. Le cadre théorique

1.1. Construction du nombre

1.1.1. Qu'est ce que le nombre ?

Un nombre est un concept, une chose abstraite. Il sert à évaluer et comparer des quantités ou des mesures et à ordonner et nommer des éléments. Il permet de se représenter une quantité. Selon le dictionnaire Larousse, le nombre est une notion fondamentale des mathématiques dérivant du besoin de dénombrer, de classer des objets ou de mesurer des grandeurs, mais qui ne peut faire l'objet d'une définition stricte.

Le nombre est un outil pour anticiper, partager, mesurer, repérer un nombre ordinal, dénombrer, comparer, mémoriser une quantité non présente. Il a deux aspects. Il peut être ordinal (donner la place d'un élément dans une liste ordonnée, rang ou position) ou cardinal (dénombrer des collections). Les deux sont

indissociables, ils doivent permettre de faciliter l'accès à la résolution de problème.

1.1.2. Les différentes procédures de dénombrement

Dénombrer, c'est déterminer le nombre d'éléments d'une collection. Il existe plusieurs façons de dénombrer, c'est-à-dire de déterminer le nombre d'objets dans une collection :

- le comptage : le mot énoncé pour le dernier objet correspond au nombre d'objets. Cette procédure implique la maîtrise de la suite numérique à partir de 1.
- Le subitizing correspond à la reconnaissance immédiate des unités jusqu'à 3.
- le calcul (2 et 2, ça fait 4).

1.1.3. Les représentations du nombre

Le nombre peut être représenté de différentes façons. Nous pouvons trouver :

- la représentation analogique qui correspond aux outils élémentaires pour étayer, avoir des repères par les quantités d'objets, constellations, doigts. Dans cette représentation, il y a les collections témoins (dessins, photos, objets) qui permettent d'effectuer des correspondances terme à terme. Les doigts sont également une sorte de collection témoin. Mais toutes les configurations de doigts ne se valent pas. Il faut en proposer plusieurs et favoriser des collections de doigts variés. Par exemple, pour le deux, nous pouvons montrer un doigt sur chaque main. Et enfin nous utilisons également les constellations usuelles comme celles du dé (traditionnel ou non).
- la représentation verbale qui est utilisée pour communiquer, pour compter de un en un et pour mémoriser des faits numériques.
- la représentation symbolique que nous utilisons pour communiquer par écrit et pour calculer.
- les comptines numériques, toutes ne se valent pas. Il faut favoriser celles qui permettent d'utiliser ou de mettre en jeu les doigts.

1.1.4. La construction du nombre au cycle 1

Dénombrer est une compétence complexe qui met en lien plusieurs connaissances. Connaître la suite numérique ne permet pas à un élève de pouvoir dénombrer. Il faut en plus maîtriser la synchronisation du pointage des éléments de la collection avec la récitation des mots-nombres. Les activités de dénombrement sont nombreuses.

A l'école, il existe 2 façons de parler le nombre aux élèves : le comptage et les décompositions. D'après Rémi Brissiaud, « il est essentiel de distinguer ces 2 manières de parler les nombres avec les jeunes enfants : le comptage d'un côté, l'usage des décompositions de l'autre (un, un, un et encore un). » Pour lui, il faut parler de la décomposition des nombres (un, un et encore un) aux élèves pour leur faciliter l'accès au sens.

En petite section, il vaut mieux favoriser la construction d'une collection témoin de doigts que le comptage. Plutôt insister sur la décomposition en unités et en veillant à toujours dire « un, un, et encore un, ça fait trois ». Parfois, il arrive qu'un enfant de PS utilise la correspondance terme à terme pour compter une quantité mais il n'isole pas le dernier mot nombre prononcé. L'enfant est donc incapable de répondre à la question « Combien il y a d'objets ? ». Il recompte à chaque fois. Il n'est pas capable de dénombrer.

La construction du nombre au cycle 1 est importante. Il faut décomposer les nombres et ne pas hésiter à utiliser différentes représentations de ces nombres. La verbalisation par l'enseignante et par les élèves des différentes procédures utilisées pour résoudre un problème est importante. Nous revenons alors sur la pédagogie explicite. Il faut absolument éviter le comptage numérotage qui fait correspondre à un mot, un élément et veiller à toujours employer le bon vocabulaire.

1.2. Jeu et apprentissage à l'école

1.2.1. Définition

Le jeu vient du latin « jocus » qui signifie amusement, badinage. Dans le dictionnaire classique type Robert, le jeu est « une activité physique ou mentale,

librement consentie, ayant pour objet unique le plaisir et le divertissement à l'exclusion de toute finalité productive ou utilitaire ».

Selon le dictionnaire du vocabulaire de l'éducation, le jeu est « une activité physique ou mentale purement gratuite, généralement fondée sur la convention et la fiction, qui n'a dans la conscience de celui qui s'y livre, d'autres fins qu'elle-même, d'autres buts que le plaisir qu'elle procure ».

Roger CAILLOIS (1967) précise cette définition en notant que le jeu est « une occupation isolée du reste de l'existence, et accomplie en général dans des limites précises de temps et de lieux ». Il développe une classification en quatre types : « agôn » pour la compétition, « alea » les jeux de hasard, « mimicry » les jeux d'imitation et « ilinx » le vertige.

Gilles Brougère (2005) définit le jeu en cinq critères :

- la fiction “réelle”: le joueur s’investit dans le jeu avec beaucoup de sérieux comme dans la réalité.
- La décision du joueur c’est-à-dire qu’il n’y a jeu que si le joueur le décide.
- La règle sert à structurer le jeu et fait l’objet d’une acceptation collective.
- La frivolité, il n’y a aucune conséquence sur la réalité, même si le jeu est pris au sérieux par le joueur, il n’a aucune conséquence sur la vie réelle.
- L’incertitude, le jeu n’est jamais deux fois pareil.

D’après les différentes définitions, nous pouvons en ressortir que le jeu remplit tout d’abord des fonctions psycho-sociale, affective et intellectuelle. Le jeu peut être défini de différentes manières. C’est une activité libre qui doit être pratiquée avec plaisir. Le jeu permet de faire passer des apprentissages de façon ludique.

1.2.2. Différents types de jeu

Selon Piaget (1945), il existe différents types de jeux: symboliques (jeux de rôles), d'exploration (jeux de découverte, manipulation), de construction (assemblage) ou encore à règles (jeux de société). J. Château (1973) sépare le jeu

en quatre catégories différentes de celles de Piaget, le jeu fonctionnel, le jeu symbolique comme Piaget, le jeu de prouesse et le jeu social.

Il faut ensuite différencier le jeu libre du jeu structuré. Un jeu libre permet à l'enfant de faire des apprentissages informels, il n'y a pas d'institutionnalisation. Le jeu structuré, lui, est choisi par l'enseignant, et l'enfant doit adhérer. Il respecte les règles communes. Ces jeux structurés donnent lieu à des savoirs explicites (phases réflexives qui mobilisent le langage).

Enfin, il faut distinguer le jeu ludique, du jeu éducatif et du jeu pédagogique. Le jeu ludique fait référence à la notion de plaisir. Le jeu éducatif, lui, renvoie aux apprentissages. Il est associé aux connaissances, aux comportements et au plaisir. Il permet de développer de nouvelles connaissances. Enfin le jeu pédagogique se réfère aux acquis, il permet de tester les compétences et de vérifier les notions acquises.

Pour répondre à notre question professionnelle, nous utilisons un jeu à règles. Nous partons d'un jeu de société pour le transformer en jeu pédagogique. Les élèves doivent, à la fin d'une partie, être capables de dire ce qu'ils ont appris.

1.2.3. Jeu à l'école

D'après les BO, le jeu est préconisé en maternelle et en élémentaire. Dans les BO de la maternelle, le mot jeu est cité 33 fois. Un paragraphe lui est même accordé dans les modalités spécifiques d'apprentissage "Apprendre en jouant". En revanche pour l'élémentaire, aucun paragraphe ne lui est accordé mais nous pouvons noter qu'il apparaît 81 fois dans les BO pour l'élémentaire.

L'école maternelle organise des modalités spécifiques d'apprentissage. Il est écrit dans le bulletin officiel du 26 mars 2015, mise à jour en juillet 2020, que les enfants doivent apprendre en jouant. *« Le jeu favorise la richesse des expériences vécues et la communication avec les autres. Il permet aux enfants d'exercer leur autonomie, d'agir sur le réel, développer l'imaginaire, expérimenter les règles et rôles sociaux variés, favoriser la communication et de construire des liens d'amitié. Il revêt diverses formes : jeux symboliques, jeux d'exploration, jeux de construction et*

de manipulation, jeux collectifs et jeux de société, jeux fabriqués et inventés, etc. L'enseignant donne à tous les enfants un temps suffisant pour déployer leur activité de jeu. Il les observe dans leur jeu libre afin de mieux les connaître. Il propose aussi des jeux structurés visant explicitement des apprentissages spécifiques. » (Programme d'enseignement de l'école maternelle, 2020, 4) Et d'après les chercheurs Piaget et Smith (1945 et 2013) c'est en jouant que les enfants apprennent. Le jeu est essentiel au développement physique, social, psychique de l'enfant. Il favorise la communication avec les autres, permet aux enfants d'exercer leur autonomie, d'exercer des actions motrices, d'expérimenter des règles et des rôles sociaux variés. Le jeu stimule la créativité et développe l'imaginaire des enfants. Le jeu permet de s'évader, de se détacher de la réalité.

Le jeu est présent dans tous les domaines d'apprentissages de la maternelle et permet aux élèves de développer leurs fonctions psychosociales, affectives et intellectuelles, rejoignant ainsi la pensée de J. CHATEAU.

Le jeu pratiqué à l'école est différent du jeu en général ou pratiqué à la maison. Les jeux proposés à l'école sont réfléchis et pensés par les enseignants en amont. Les enseignants visent des objectifs d'apprentissage bien spécifiques en fonction des jeux. Les jeux présentent des enjeux pédagogiques, l'apprentissage de nouvelles notions et / ou le réinvestissement des notions. Avec les jeux, beaucoup de compétences peuvent être travaillées. Nous trouvons les compétences relatives à chaque domaine mais aussi des compétences transversales comme respecter des règles, coopérer, mémoriser, se socialiser, devenir autonome. Les jeux doivent être motivants pour les enfants. D'après le Bulletin Officiel de mars 2015, nous pouvons faire ressortir deux aspects du jeu à l'école : le jeu comme activité ludique et le jeu comme apprentissage. Le jeu est alors une activité de temps libre et l'apprentissage est un temps contraint fixé par l'enseignant dans le but d'atteindre un objectif d'apprentissage mis en place au sein du contrat didactique.

Selon Piaget et ses différents stades du développement de l'enfant, il précise qu'un enfant de maternelle est égocentrique, il ne voit que par lui. Ce concept d'égocentrisme se réfère au fait que les enfants ne possèdent pas d'outils leur permettant de se décentrer et de se placer à un autre point de vue que le leur.

Dans notre séquence, nous utilisons le jeu du verger, jeu de coopération. Les élèves doivent jouer ensemble pour gagner le corbeau. Lors de ce jeu, l' élève va prendre conscience qu'il se situe par rapport aux autres et que les autres se situent par rapport à lui. L'utilisation de ce jeu est réfléchie et devrait permettre aux élèves d'acquérir de nouvelles compétences.

1.2.4. Jeux mathématiques

« Le jeu est vécu par l'enfant comme une activité de travail, une tâche dans laquelle il entrera si l'enjeu, les situations, les supports, les matériaux l'amènent à adopter une conduite de création, d'expérimentation, d'apprentissage, de construction de la culture scolaire. L'enfant dans ce cas n'est pas dupe, il sait qu'il travaille mais se laisse « prendre au jeu » » A.M. Gioux (2007).

Un jeu mathématique est une activité mathématique ludique dont le but est de distraire ou d'amuser celui qui le pratique ou à qui, il est proposé. Cependant, il ne faut pas oublier l'aspect d'apprentissage qui doit être lié à ce jeu mathématique. En effet, le joueur, ici l'élève, doit être capable d'atteindre l'objectif d'apprentissage fixé par l'enseignant à travers l'utilisation de ce jeu mathématique. Il permet d'aborder des notions mathématiques de façon attrayante. De nombreux jeux font appel à des notions mathématiques depuis de nombreuses années comme par exemple la numération lors du jeu des osselets et les jeux de dés mais aussi la réflexion et la logique lorsque le joueur met une stratégie en place dans le but de remporter la partie. Le but est alors de distraire ou d'amuser celui qui pratique le jeu mais surtout il permet d'aborder des notions mathématiques complexes dans un cadre attrayant permettant la manipulation d'objets et d'appropriation de la notion par l'élève.

Cependant, on peut noter, qu'un jeu peut contenir des nombres et / ou des figures sans être mathématique et inversement.

Un jeu mathématique (C.MILLIART et R.NEYRET, 1990) possède un but à atteindre, la présence de règles est requise et il doit faire appel à des notions mathématiques (numération, espace, temps, géométrie, logique). Ces deux auteurs font remarquer que deux tendances de jeu se distinguent en classe de maternelle :

- le jeu permettant une interdisciplinarité entraînant une créativité importante de la part de l'élève mais une exploration mathématique pauvre.
- les situations problèmes avec la mise en place de variables permettant de faire évoluer la situation. Ce type de jeu est riche d'un point de vue cognitif et mathématique.

Si l'on se place maintenant dans les jeux permettant la construction du nombre, C.MILLIART et R.NEYRET (1990) écrivent qu'elle débute autour des comptines et du comptage (des absents par exemple), l'appréhension géométrique, avec la mise en place des constellations, ainsi que la mise en correspondance terme à terme. Ces trois pôles interagissent pour aider l'élève à construire le nombre. Les nombres sont alors classés selon deux critères, les nombres visualisables pouvant être représentés par des constellations, et les nombres non visualisables. A partir de ces différentes catégorisations, les auteurs repèrent quatre types de jeux à tendance numérique :

- les jeux avec les reconnaissances de constellations des nombres visualisables (dominos, cartes, dés).
- les jeux avec les déplacements sur piste (jeu de l'oie, jeu de petits chevaux).
- les jeux avec les constitutions de collections, leur comparaison, la correspondance terme à terme (jeu de la marchande).
- les jeux permettant l'additivité des collections (jeu du banquier).

Si nous reprenons les définitions évoquées précédemment, les types de jeu et les jeux à l'école, nous pouvons alors insister sur l'importance d'utiliser le jeu en mathématique. Le jeu permet une exploration et une manipulation des notions mathématiques. Cela rend le concept, ici de construction du nombre, moins abstraites pour les élèves. Ils sont capables de compter des « vrais » objets et peuvent agir sur ceux-ci. Le jeu mathématique est alors un prétexte à de nouveaux apprentissages, il permet à l'élève d'entrer dans une nouvelle situation complexe qui lui permet de développer de nouvelles compétences grâce à l'expérimentation du matériel et des supports proposés par l'enseignant. De plus, comme noté précédemment, c'est en jouant que les enfants apprennent (Smith, 2013). L'utilisation du jeu à l'école et dans le cadre de notre écrit réflexif semble un outil

essentiel pour l'acquisition de nouvelles connaissances et de nouvelles compétences par l'élève.

1.3. Enjeux pédagogiques pour les élèves

1.3.1. Définitions

Le mot enjeu est composé d'un préfixe et d'un radical. Le préfixe « en » signifie dans, dedans. Le radical est « jeu » pour dire activité ludique. Un enjeu désigne généralement l'argent qui est mis en jeu.

La pédagogie vient du grec « paidagogos », de "paidos » qui signifie l'enfant et de « gogia », conduire, accompagner, élever. La pédagogie correspond à l'art d'enseigner. Elle rassemble les méthodes et pratiques d'enseignement requises pour transmettre un savoir, un savoir-faire ou un savoir-être. Selon le dictionnaire de Meirieu, la pédagogie est une idéologie plaçant l'écoute des enfants au cœur de l'activité éducative.

Pour parler des enjeux pédagogiques et notamment de leur compréhension par les élèves, nous évoquerons la pédagogie explicite.

1.3.2. La pédagogie explicite

1.3.2.1. Dans les programmes

Enseigner plus explicitement est employé à de nombreuses reprises dans le référentiel de l'éducation prioritaire ainsi que dans les programmes pour les cycles 2,3 et 4. Il commence à apparaître dans les programmes de la maternelle. Il faut expliciter de plus en plus et dès le plus jeune âge.

1.3.2.2. Différents points de vue

Plusieurs courants de recherche s'affrontent. Selon certains chercheurs comme Sylvie Cèbe, Roland Goignoux (1998), il faudrait dès la maternelle donner aux élèves des procédures de base. Il faut consacrer un temps suffisant aux répétitions et aux verbalisations qui guident l'action ainsi qu'expliciter les conditions de réussite des différentes tâches.

Selon le canadien, Steve Bissonnette (2018) l'enseignement explicite est une intrusion directe. Pour cela, trois étapes :

- Le modelage (enseigner quoi, pourquoi, quand, comment, où).
- La pratique guidée (vérifier ce que les élèves ont compris grâce à des tâches à réaliser proches de celles effectuées lors du modelage).
- La pratique autonome (l'élève réinvestit seul ce qu'il a compris).

Et pour les autres, la pédagogie explicite est au cœur de la lutte contre les inégalités scolaires.

L'explicitation est une tentative perpétuelle de l'enseignant avec ses élèves pour les accompagner à lire des situations avec des notions théoriques et à construire avec eux des notions théoriques à partir des situations.

Enseigner plus explicitement est un processus qui se joue à plusieurs niveaux, dans le but de permettre aux élèves d'accéder par le langage aux manières de résoudre les tâches scolaires et à la mise en place progressive des savoirs.

1.3.2.3. La mise en place en classe

Actuellement, les enseignants explicitent la consigne et le savoir en fin de séance.

Selon Jacques Bernadin et Patrick Rayou (2018), il y aurait quatre moments opportuns pour expliciter :

- Les cinq premières minutes pour présenter les enjeux de la tâche à accomplir
- Pendant la réalisation de la tâche, demander aux élèves d'expliciter leur procédure pour voir les différentes procédures possibles
- Au moment de la phase d'institutionnalisation pour souligner et mettre en mots les savoirs et également d'insister sur le processus par lequel les élèves sont amenés à reconnaître les apprentissages réalisés.
- Puis au moment de la transition, pour tisser du lien entre une séance et une autre.

L’explicitation du pourquoi et celle du comment sont importantes à donner aux élèves. Ils doivent savoir ce que les enseignants attendent d’eux à la fin (finalités de la tâche). Pour le comment, il est important d’expliciter les procédures, stratégies et connaissances à mobiliser lors de la tâche.

L’explicitation permet de travailler le langage oral. Les élèves doivent réfléchir sur les critères de réussite d’une tâche. Ils doivent être capables de dire ce qu’ils ont fait, comment et ce qu’ils ont appris. C'est pourquoi, il faut commencer dès le début de la scolarisation. Les élèves vont acquérir des automatismes. Il faut dès la maternelle expliciter toutes les actions pour qu’ils puissent le faire par la suite.

Dès la maternelle, l’identification des enjeux lors de tâches scolaires est difficile. Les élèves les plus en difficultés réduisent cet enjeu à une simple réalisation de la tâche. Les élèves lient ces savoirs à de simples savoirs d’actions scolaires, ils n’incluent pas que ces actions permettent un apprentissage.

Prenons l’exemple d’un jeu de société en maternelle. L’élève doit pouvoir accomplir la tâche en utilisant les règles du jeu mais sans qu’une procédure ne lui soit dictée. Le jeu explique les règles mais ne dit pas comment il faut les utiliser. Par la suite, il est alors intéressant de demander aux élèves comment ils ont utilisé les règles, d’expliciter les procédures mises en œuvre, de dire ce qu’ils ont appris. Au lieu de demander si le jeu a plu aux élèves, il serait plutôt intéressant de discuter avec eux des stratégies mises en place pour jouer, sur les savoirs qu’ils ont mobilisés, sur ce qui les a étonnés et sur ce qu’ils ont appris. (Boukko, Caffieaux et van Lint, 2015)

Pour résumer, l’explicitation se joue à plusieurs niveaux pour permettre aux élèves d’accéder *« par le langage aux manières de résoudre les tâches scolaires, aux catégorisations de situations et la mise en discipline progressive des savoirs »* (centre Alain Savary, *Enseigner plus explicitement,* 2021) (figure 1).

Qui ? Avec Qui ?	Quoi ?	Quand ?	Comment ?
▪ L'enseignant à lui-même (le métier) ▪ L'enseignant aux élèves ▪ L'élève à lui-même et à l'enseignant ▪ L'élève aux autres élèves	Un scénario d'enseignement/ apprentissages qui comprend : ▪ Les contenus d'enseignement ▪ Les apprentissages visés (pourquoi) ▪ Le but de la tâche proposée Les procédures (comment) ▪ Les apprentissages réalisés (institutionnalisation) ▪ Les apprentissages réels (évaluation) ▪ Les liens avec les autres apprentissages contenus et/ou procédures (la mémoire didactique)	▪ Avant la séance : le temps de la préparation ▪ Au début de la séance : avant l'entrée en tâche/ situation. La clarté cognitive. ▪ Pendant la séance : la réalisation de la ou des tâches. La pluralité des démarches. ▪ À la fin de la séance: l'institutionnalisation ▪ Après la séance : l'analyse des résultats ou le tissage entre une séance et la suivante	▪ Par des dispositifs et des outils qui aident les élèves à se distancier de la tâche demandée ▪ Par des questionnements et des sollicitations de l'enseignant ▪ Par des organisations qui provoquent des interactions entre élèves ▪ Par des traces qui permettent de fixer et de conserver le savoir construit ▪ ...

Figure 1 : Tableau regroupant les différents niveaux d'explicitation (Centre Alain Savary, *Enseigner plus explicitement*, 2021)

1.4. Rôle de l'enseignant

1.4.1. Avant la mise en place de la séance

Lors de la mise en place de la séquence d'apprentissage, l'enseignant doit tout d'abord déterminer les notions que les élèves doivent acquérir. Le jeu choisi pendant cette séquence d'apprentissage doit alors permettre de répondre à l'objectif de cette séquence. Il faut par la suite que ce jeu soit accessible à l'élève. Pour cela, l'enseignant doit être vigilant sur l'utilisation du jeu. La tâche proposée ne doit pas faire appel à d'autres compétences qui ne seraient pas acquises chez l'élève. Le jeu et le matériel proposés doivent aussi éviter d'avoir une dimension affective pour que l'élève puisse se concentrer sur l'apprentissage mathématique. Par exemple, si l'objectif de l'enseignant est la reconnaissance de constellation pour le nombre, le fait de se déplacer sur une piste de jeu ne doit pas constituer un obstacle au bon déroulement du jeu. Le professeur devra imaginer les procédures possibles des élèves et les interventions possibles en cas de difficultés rencontrées par l'élève.

1.4.2. Pendant le déroulement de la séance

L'enseignant est le garant du bon déroulement du jeu, son rôle repose sur la théorie de Bruner (1983) : l'enrôlement, la réduction des degrés de liberté, le

maintien de l'orientation, la signalisation des caractéristiques dominantes, le contrôle de la frustration, la démonstration ou la présentation des modèles de résolution. En effet, l'enseignant doit observer les élèves et leur permettre d'accéder à la compétence demandée par la séquence réalisée par un raisonnement établissant les relations entre les concepts et les situations d'apprentissage mises en place. L'enseignant doit aussi encourager, sécuriser et permettre à tous les élèves de s'exprimer. Lors d'une erreur de la part de l'élève, le professeur doit intervenir au niveau du processus du raisonnement de l'élève afin que l'élève puisse corriger seul sans qu'on lui donne la réponse. Au fur et à mesure du jeu, les démarches des élèves seront verbalisées par les élèves eux-mêmes afin que chacun puisse exposer sa réflexion personnelle, cela pouvant amener le débat au sein du groupe, permettant la formation de l'élève et le rééquilibrage de ses connaissances.

1.4.3. A la fin de la séance

Après la séance d'apprentissage, l'enseignant devra faire un bilan avec ses élèves pour savoir si les objectifs de la séance tout d'abord puis de la séquence sont atteints ou non. La mise à disposition des jeux numériques est possible et permet aux élèves d'exploiter ou de s'entraîner à nouveau sur les notions nouvelles. Par la suite, des variables peuvent être proposées afin de complexifier le jeu pour permettre une progression de l'élève vers de nouveaux objectifs ou pour tout simplement garder l'élève motivé face aux apprentissages proposés.

2. Le cadre méthodologique

2.1. Question professionnelle

Dans quelles mesures le jeu mathématique en classe de petite section peut-il conduire à des apprentissages ?

Notre hypothèse est la suivante :

- la nécessité que les élèves soient conscients qu'il y ait un apprentissage visé. Les élèves doivent être capables de dire ce qu'ils ont appris en jouant. Pour cela, nous devons tout expliciter avec eux pour qu'ils comprennent qu'on ne joue pas seulement pour jouer mais pour apprendre.

2.2. Expérimentation/Mise en pratique/ Séquence

Notre séquence se focalise sur le concept du nombre 3 à construire avec nos élèves. Pour construire notre séquence, nous nous sommes basées sur les activités proposées par le manuel Vers les maths petite section de chez Acces.

Lors de cette séquence (annexe 1), plusieurs compétences seront travaillées. Avant de commencer la séquence, il faut s'assurer en pré-requis, que les élèves sont capables de construire et de reconnaître des collections de 1 et 2 objets et qu'ils en connaissent éventuellement les différentes représentations. Ces pré-requis permettront d'éviter d'autres difficultés aux élèves.

Lors de cette séquence, les objectifs principaux sont :

- Dénombrer des petites quantités (1 à 3)
- Associer différentes représentations des nombres 1 à 3 (doigts, dé, points, écriture chiffrée)
- Décomposer le nombre 3.

Plusieurs compétences sont attendues pour répondre à ces objectifs. Les élèves doivent savoir exprimer des petites quantités de 1 à 3, réaliser des collections de 3 objets, reconnaître des petites quantités, construire des collections de 1 à 3 objets, connaître les différentes représentations des nombres et connaître la comptine numérique au moins jusqu'à 3. Les compétences étant larges et complexes, c'est pourquoi notre séquence se déroule sur deux périodes consécutives.

2.2.1. Profil des deux classes

2.2.1.1. Classe des TPS - PS

Dans cette classe, il y a 19 élèves (3 élèves de TPS et 16 élèves de PS). Les élèves de TPS sont intégrés aux PS pour tous les ateliers. La classe se situe dans un milieu urbain, à la limite d'un quartier prioritaire, 7 élèves sont en difficulté de langage dont 4 élèves qui ne parlent pas ou commencent à parler français. Quatre

groupes d'ateliers sont constitués de manière à avoir une homogénéité dans les groupes.

2.2.1.2. Classe des TPS - PS - MS

Cette classe se situe en milieu urbain. Elle est composée de 26 élèves : 6 élèves de TPS (dont 4 qui sont arrivés en janvier), 16 élèves de PS et 4 élèves de MS. Les élèves de TPS ne sont pas intégrés pour ce domaine-là avec les groupes des petits. Les 16 petits sont divisés en 3 groupes hétérogènes.

2.2.2. Notre jeu à règles

Nous sommes parties d'un jeu présent dans nos deux écoles, le jeu du verger. Ce jeu n'a pas d'aspect mathématique à la base. Le but est simple, il faut récupérer tous les fruits avant d'avoir reconstitué sur le plateau, le puzzle du corbeau. Ce jeu se joue avec un dé. Les élèves doivent lancer le dé, dé possédant quatre faces de couleur, une face « panier » et une face « corbeau ». L'élève réalise l'action selon son lancer de dé. Par exemple, si le dé tombe sur une face couleur, il prend le fruit correspondant à la couleur et le met dans son panier.

Nous avons choisi ce jeu pour y ajouter une partie mathématique. Avant d'ajouter cet aspect mathématique, il est nécessaire d'avoir joué plusieurs fois avec les élèves au jeu du verger classique. Une fois que les élèves connaissent le jeu de base, il est alors possible d'ajouter des variables et pour nous des variables mathématiques. Il faut en effet s'assurer de la bonne connaissance du jeu par les élèves pour éviter des difficultés qui ne devraient pas avoir lieu.

Pour y ajouter l'aspect mathématique, nous ajoutons un dé ainsi que des cartes collections pour travailler les différentes représentations des nombres de 1 à 3 (annexe 1).

2.2.3. Méthodologie du recueil de données

Ce recueil aura lieu sur nos deux dernières séances avec le jeu du verger. Dans un premier temps, nous réaliserons une séance « témoin ». Lors de cette séance témoin, aucune explicitation sur l'aspect mathématique ne sera présente. Elle permettra de voir si les élèves sont capables de dire ce qu'ils ont appris, s'ils

mettent seuls du sens aux apprentissages, ou s'ils pensent juste avoir joué pour jouer. A la fin de la séance, deux questions seront posées aux élèves :

- Avez-vous joué?
- Avez-vous appris quelque chose? Si oui, qu'avez vous appris?

Cette séance sera ensuite reconduite mais cette fois-ci, nous expliciterons l'objectif de l'atelier aux élèves et nous reposerons les mêmes questions. Nous pourrons alors comparer les résultats obtenus entre les deux séances et entre nos deux classes.

Lors de ce recueil, nous supposons que très peu d'élèves mettront un sens à l'apprentissage visé lors de la séance témoin. Nous espérons que certains élèves puissent nous dire ce qu'ils ont appris lors de la séance d'explicitation pour comparer ces deux séances. Nous obtiendrons plus de résultats à comparer puisque cette séquence est réalisée dans nos classes respectives.

3. Analyse du recueil de données

Nous analyserons les réponses obtenues aux différentes questions posées à la fin du jeu. Les séances avec le jeu du verger seront filmées pour avoir toutes les réponses des élèves et également voir l'évolution entre la séance témoin et l'autre. Nous retranscrirons certaines parties des séances filmées et nous présenterons nos résultats sous forme de tableaux qui seront en annexes.

3.1. Classe de TPS - PS

3.1.1. La séance 7 : la première mise en place du jeu du verger

Lors de la séance 7, soit la première séance d'utilisation du jeu du verger, nous avons décidé d'utiliser les nombres jusqu'à 6 pour 9 élèves qui avaient déjà des connaissances solides des nombres. Pour le reste des élèves, nous avons exploité les nombres jusqu'à 3.

Pour 5 de ces élèves, le jeu a été modifié. Nous n'avons pas utilisé le dé du jeu mais seulement les cartes numériques. Le fait d'utiliser deux dés pour jouer

entravait les apprentissages visés et la tâche serait devenue beaucoup trop complexe.

Lorsque nous avons demandé aux élèves ce qu'ils avaient appris (annexe 2), nous avons obtenu ces résultats. Lors de cette séance, 8 élèves sur 19 ont identifié le nom des fruits comme objet d'apprentissage, 5 élèves sur 19 ont identifié le jeu comme objet d'apprentissage et 6 élèves sur 19 n'ont donné aucune réponse. Nous pouvons en conclure que sans évocation de l'objectif de la séance, les élèves vont finalement n'avoir aucune idée des connaissances qui sont en jeu. Pour la plupart des élèves, les connaissances vont être le nom des objets à manipuler ou tout simplement le fait de jouer et de suivre des règles du jeu.

A travers le relevé des connaissances de la représentation du nombre chez les élèves, nous pouvons entrevoir l'hétérogénéité de cette classe. Cela est d'ailleurs confirmé par les retranscriptions faites entre le premier et le quatrième groupe (annexes 7 et 2). Le groupe 1 joue « seul ». Il n'a pas besoin de l'intervention de l'enseignant. Les élèves se corrigent entre eux et valident ou invalident la réponse des autres « *E2 – Elle a six. E4 – Six. (Pioche les fruits). Un, deux, trois, quatre, cinq, six. E1 – Fais voir. (Recompte pour vérifier). Un, deux, trois, quatre, cinq. Il t'en manque un. (Prend sur le plateau de jeux). Six. A mon tour. Un. A ton tour E3. »* (voir annexe 7). Ils connaissent les moyens de validation si besoin. Ils préviennent même l'enseignante de la fin imminente du jeu « *E1 – C'est bon on a tout pris maîtresse.»* (voir annexe 7). Dans le groupe 4, les élèves sont en plus grande difficulté. Les élèves n'ont pas une connaissance stabilisée des nombres 1, 2 et 3, « *PE – A toi, E17. Tu dois en prendre combien ? E17 – Deux. PE – Non, c'est combien. E15 – Deux. E16 – Trois. PE – Non, c'est un »* (annexe 7). . Ils n'ont pas encore le réflexe de vérifier leur réponse, ils semblent même découvrir ce système. L'enseignant doit stimuler leur réponse, la correction et l'aide entre pairs n'est pas possible pour ce groupe. A partir de ces deux extraits, nous pouvons voir une plus ou moins grande intervention de l'enseignant ainsi qu'une plus grande réactivité des élèves face à chacune des situations.

D'après les résultats obtenus (annexe 4, figure 2), nous pouvons en déduire que peu d'élèves ont une connaissance stable des nombres en écriture chiffrée. Cet aspect est sûrement dû au fait que nous avons commencé à utiliser cette

représentation du nombre plus tard au cours de la séquence et donc les élèves n'ont pas encore acquis cette représentation.

Différentes stratégies sont utilisées par ces élèves parmi lesquelles nous trouvons la correspondance terme à terme, le subitizing et le comptage (annexe 5, figure 4). Pour ces élèves, à ce moment de l'année, aucun principe de calcul du type 2+2=4 n'a été mis en place. 8 élèves sur 19 utilisent la correspondance terme à terme pour vérifier leurs résultats. On peut en conclure que les élèves savent mettre en place des stratégies d'autovalidation et ils ont compris les procédures à utiliser. 14 élèves sur 19 utilisent le subitizing pour les nombres allant de 1 à 3. Ce qui paraît en accord pour des élèves de cet âge avec notre cadre théorique. Ces élèves utilisent le comptage pour des nombres supérieurs à 3 sauf trois élèves qui gardent le subitizing pour le nombre 4 car ils ont enregistré la représentation de ce nombre selon la constellation dé et doigts. Cependant, d'après les résultats de ce tableau, 3 élèves sur 19 utilisent seulement le terme à terme pour pouvoir constituer une collection, pour ces élèves, aucune des autres stratégies n'est possible à ce moment de l'année. 2 élèves sur 19 sont incapables de mettre en place une des stratégies ci-dessus.

Il a été décidé après cette séance de faire deux séances supplémentaires en utilisant les boîtes à compter afin de renforcer la connaissance des nombres pour certains élèves mais aussi pour permettre d'aller plus loin chez d'autres. De plus, des rituels utilisant la numération et les différentes représentations du nombre lors des temps de regroupement ont été mis en place.

3.1.2. La séance 10 : la deuxième mise en place du jeu du verger

Lors de la deuxième séance de jeu, soit la dixième et dernière séance de la séquence, le même principe a été repris. En début de la séance, le jeu leur est de nouveau présenté puis l'objectif de la séance leur est explicitement dit « *Vous allez devoir reconnaître les différentes représentations du nombre .* »

Lors de cette séance (annexe 3), 13 élèves sur 19 ont identifié le nombre et le dénombrement comme objet d'apprentissage, 2 élèves sur 19 ont identifié le jeu comme objet d'apprentissage et 4 élèves sur 19 n'ont donné aucune réponse. Nous

pouvons constater que plus d'élèves comprennent l'apprentissage visé dans cette séance après une explicitation. L'apprentissage du nom des fruits est oublié. Cependant, des élèves, ceux qui sont identifiés comme étant en grande difficulté, n'ont toujours pas identifié l'apprentissage en jeu.

A travers le relevé des connaissances de la représentation du nombre chez les élèves, nous pouvons entrevoir l'hétérogénéité de cette classe comme lors de la séance 7. Cependant, nous pouvons voir que la majorité des élèves ont amélioré leur connaissance des nombres, ils ont stabilisé les nombres déjà connus mais ils en connaissent maintenant d'autres (annexe 4, figure 3). A partir de ce tableau récapitulatif, nous pouvons remarquer que les élèves ont stabilisé pour la majorité la reconnaissance des nombres 1, 2 et 3 avec les représentations selon les constellations dés et doigts. Près de la moitié a maintenant des connaissances sur la représentation des nombres de 4 à 5. L'écriture chiffrée est la représentation des nombres la moins stabilisée chez ses élèves. En effet, seulement la moitié a une bonne connaissance des nombres 1, 2 et 3 sous cette représentation.

Différentes stratégies sont utilisées par ces élèves parmi lesquelles la correspondance terme à terme, le subitizing et le comptage (annexe 5, figure 5). Nous voyons même apparaître, contrairement à la séance 7, chez quatre de ces élèves des stratégies de comptages pour les représentations selon la constellation dé ou doigts. D'après ce tableau, nous pouvons voir que la majorité des élèves ont stabilisé leur connaissance des nombres voire ont augmenté le nombre de représentations connues, et 2 élèves vont maintenant à 10. 2 élèves en grande difficulté commencent à compter même s'ils ne commencent pas par le nombre 1. Les deux élèves qui n'utilisaient aucune des stratégies font maintenant du terme à terme pour construire des collections.

3.2. Classe de TPS - PS - MS

A la fin des séances sur le jeu du verger, la question suivante était posée aux élèves, « Qu'avez-vous appris ? ». Les réponses obtenues figurent en annexes 2 et 3. Et l'annexe 6 correspond à un tableau récapitulatif avec des pourcentages. Les groupes étant hétérogènes, nous avons travaillé les représentations des nombres de 1 à 3.

Lors de la séance témoin, nous remarquons que seulement 4 élèves sur les 16 disent avoir appris quelque chose. En revanche, sur ces 4 élèves, 2 ne sont pas capables de formuler ce qu'ils ont appris. Ils pensent avoir appris quelque chose mais ne sont pas capables de l'exprimer. Un élève pense que l'apprentissage visé est le nom des fruits et enfin un autre élève dit qu'il a appris une nouvelle règle de jeu avec l'utilisation de cartes et de nouveaux dés. La majorité des élèves (12) pensent avoir jouer pour jouer. Les élèves éprouvent beaucoup de difficultés avec l'écriture chiffrée des nombres. Le subitizing est la principale procédure utilisée par les élèves.

Nous pouvons alors conclure que sans explication de la part de l'enseignant, les élèves n'identifient pas l'apprentissage visé.

Pour la dernière séance, tout fut explicité aux élèves. Nous constatons que plus d'élèves sont capables de dire ce qu'ils ont appris. En effet 10 élèves identifient un apprentissage lors de cette partie de jeu. Sur les 10 élèves, 9 sont capables de dire le bon objectif (reconnaître les constellations et construire la bonne collection). Un élève parmi ces 10, en revanche, n'est pas capable de dire ce qu'il a appris. Il reste alors 6 élèves qui n'ont pas identifié d'apprentissage. Nous remarquons alors, que les élèves sont plus en capacité de dire ce qu'ils apprennent quand tout est explicité par l'enseignante. La majorité des élèves reconnaît les constellations de doigts et de dé, même de dé atypique. Un peu plus d'élèves reconnaissent les écritures chiffrées mais cela est encore très compliqué. Le subitizing reste la principale procédure observée.

3.3. Comparaison

3.3.1. Séance 7 : la première utilisation du jeu du verger

3.3.1.1. Ce que les élèves pensent avoir appris

Pour cette séance, on peut remarquer que dans la classe de TPS/PS/MS seulement 4 élèves sur 16 disent avoir appris quelque chose contre 8 élèves sur 19 dans la classe de TPS/PS. Sur cet échantillon, 9 élèves sur 12 pensent l'apprentissage du nom des fruits comme objectif de la séance. Les autres savent qu'ils ont appris quelque chose mais ils ne savent pas le formuler. Un élève sur 16

en TPS/PS/MS et 5 élèves sur 19 en TPS/PS identifient l'apprentissage d'une nouvelle règle ou d'un nouveau jeu comme objectif de séance. 11 élèves sur 16 en TPS/PS/MS et 6 élèves sur 19 en TPS/PS n'ont su donné d'apprentissage ou même exprimé ce qu'ils avaient pu faire lors de cette séance.

Nous remarquons que sans explicitation de la part des enseignants, les élèves ne donnent pas de sens aux apprentissages visés ou n'arrivent pas à identifier l'objectif de l'enseignant.

3.3.1.2. Les stratégies utilisées par les élèves

A ce moment de l'année et pour l'âge de ces élèves, aucun principe de calcul n'est mis en place par ces élèves. Dans ces deux classes, aucun élève ne fait de correspondance terme à terme mais 13 élèves sur 35 utilisent cette méthode pour vérifier leurs résultats. 2 élèves sur 35 procèdent par subitizing pour la reconnaissance des nombres de 1 à 4. 22 élèves sur 35 procèdent de cette façon pour les nombres de 1 à 3 et 6 sur 35 pour les nombres 1 et 2. Soit 30 élèves sur 35 utilisent cette procédure. 14 élèves sur 35 utilisent le comptage lorsque le subitizing n'est plus possible pour eux. 5 élèves sur 35 n'utilisent aucune de ces stratégies.

D'après ces résultats, la majorité des élèves de cette tranche d'âge utilise le subitizing pour identifier le nombre d'objets à prendre selon la différente représentation des nombres.

3.3.2. Séance 10 : la deuxième utilisation du jeu du verger

3.3.2.1. Ce que les élèves pensent avoir appris

Pour cette séance, on peut remarquer que dans la classe de TPS/PS/MS seulement 10 élèves sur 16 disent avoir appris quelque chose contre 13 élèves sur 19 dans la classe de TPS/PS. Sur cet échantillon, 22 élèves sur 23 pensent apprendre à compter en identifiant les différentes représentations des nombres comme objectif de la séance. 2 élèves sur 19 en TPS/PS identifient l'apprentissage d'une nouvelle règle ou d'un nouveau jeu comme objectif de séance. 6 élèves sur 16 en TPS/PS/MS et 4 élèves sur 19 en TPS/PS ne sont pas en capacité d'identifier un apprentissage lors de cette séance. Ils n'arrivent pas à exprimer ce qu'ils ont fait.

Nous remarquons qu'après une explicitation de la part des enseignants sur l'objectif d'apprentissage, les élèves parviennent à mieux identifier les apprentissages visés. Cependant, une partie de ces élèves continue de penser que l'objectif de la séance est de jouer.

3.3.2.2. Les stratégies utilisées par les élèves

Les stratégies utilisées par les élèves restent globalement les mêmes entre la séance 7 et la séance 10. Cependant, nous pouvons remarquer que 4 élèves sur 35 commencent à avoir des stratégies de calcul pour les nombres 4, 6 et 8.

3.3.2.3. Détermination par les élèves des différentes représentations des nombres

D'après les différents résultats, nous pouvons voir que la majorité des élèves (32 élèves sur 35 élèves) a stabilisé leur connaissance des représentations des nombres 1, 2 et 3 entre la séance 7 et la séance 10. De plus, 19 élèves sur 35 savent identifier au moins un nombre supérieur à 3. Nous remarquons aussi qu'un plus grand nombre d'élèves appréhende avec plus de facilité la représentation des nombres 1, 2 et 3 en écriture chiffrée. 17 élèves sur 35 élèves contre 11 élèves sur 35 élèves précédemment reconnaissent au moins un nombre de 1 à 3 en écriture chiffrée. Les deux séances proposées entre les séances 7 et 10 ont permis aux élèves de stabiliser leur connaissance du nombre mais aussi pour certains d'améliorer celle-ci.

4. Discussion des résultats

4.1. Réflexion sur l'étude

Cette étude avait pour intérêt de savoir si les élèves de toute petite section et de petite section étaient en capacité d'identifier les objectifs d'apprentissage visés par l'enseignant lors de la mise en place d'un jeu numérique ou si une explicitation de la part de celui-ci était nécessaire. Le jeu utilisé auprès des élèves (le jeu du verger) de toute petite section et de petite section nous a permis d'avoir un aperçu sur les stratégies utilisées par les élèves mais aussi de voir ce qu'ils retenaient ou identifiaient comme apprentissage visé. Il est toutefois important de noter que cette étude s'est déroulée sur une période de 4 mois (durant les périodes 3 et 4) dans une

classe de deux professeurs des écoles stagiaires. Nous remarquons toutefois, que l'enseignant a un rôle primordial dans la mise en place de la séance et de l'explicitation des objectifs d'apprentissages visés lors d'une séquence d'apprentissage et plus particulièrement ici, lors de l'utilisation d'un jeu numérique à visée pédagogique.

4.2. Rappel des résultats

Nous pouvons retenir que les élèves arrivent maintenant à reconnaître les différentes représentations des nombres de 1 à 3. Dans ces différentes représentations, l'écriture chiffrée des nombres reste la plus difficile. Ils sont capables d'identifier le nombre et d'en construire la collection. Ils procèdent principalement par subitizing pour les petites quantités. Il est également important de retenir qu'il faut tout expliciter aux élèves pour qu'ils comprennent ce qu'ils apprennent. Lors de la dixième séance, plus d'élèves sont capables de dire ce qu'ils ont appris. En effet, un peu plus de la moitié des élèves (22 élèves sur 35) est capable de dire que l'apprentissage visé était sur les différentes représentations des nombres.

4.3. Validation de l'hypothèse

Notre hypothèse était la suivante : la nécessité que les élèves soient conscients qu'il y ait un apprentissage visé. Les élèves doivent être capables de dire ce qu'ils ont appris en jouant. Pour cela, nous devons tout expliciter avec eux pour qu'ils comprennent qu'on ne joue pas seulement pour jouer mais pour apprendre.

Nous validons cette hypothèse, en effet nous constatons que le jeu en maternelle est une part importante de l'apprentissage. Ce jeu doit avoir un objectif pédagogique avec un apprentissage bien ciblé. Celui-ci doit alors être clairement explicité aux élèves pour qu'ils s'approprient le jeu comme outil d'apprentissage et non pas de jeu en tant que tel.

4.4. Lien avec le cadre théorique

Lors des différentes séances, nous avons insisté avec les élèves sur la décomposition des nombres (en disant deux c'est un et encore un ou trois c'est un,

et encore un et encore un). Cette décomposition des nombres rejoint les dires de Brissaud (2007).Cette décomposition facilite l'accès au sens pour les élèves.

Nous avons pris conscience de l'explicitation. Il faut en effet tout expliciter aux élèves pour qu'ils puissent mettre du sens sur l'apprentissage visé. Lors de notre partie de jeu, nous demandons aux élèves à la fin de la partie ce qu'ils ont appris. Nous ne leur demandons pas si ce jeu leur a plu car ce n'est pas le but recherché. Cela rejoint les propos de Boukko (2015). Pour lui, il est plus intéressant d'échanger sur les stratégies mises en place pour jouer et sur ce que les élèves ont appris.

4.5. Les limites

A travers les différentes réflexions menées pour établir et interpréter les résultats, nous pouvons mettre en avant quelques limites de cet écrit réflexif pouvant expliquer la validation et les biais pouvant être faits à la validation de notre hypothèse.

Tout d'abord, il est important de noter que certains élèves sont en incapacité de répondre aux questions posées car ils ont encore des difficultés à s'exprimer donc pour eux l'explicitation des consignes et le fait de devoir ressortir l'apprentissage visé est trop compliqué pour eux. De plus, certains élèves sont dans l'affect. Ils veulent à tout prix ramasser des objets ou gagner donc ils en oublient l'objectif de départ donné par l'enseignant. C'est pourquoi, si cette étude devait être amenée à être recommencée, il faudrait faire attention au matériel utilisé et ne pas mettre un esprit de compétition au sein du temps de jeu, d'apprentissage.

De plus, les trente cinq élèves ne sont pas représentatifs de la majorité des élèves du même âge. Il aurait été intéressant d'élargir l'étude sur de plus nombreux élèves afin d'avoir une représentation plus fidèle de la réalité.

Enfin, la manière d'enseigner est différente selon chacun. Les résultats pourraient être différents selon les habitudes de classes à expliciter ou non tous les apprentissages et ce depuis le début de l'année scolaire pour que le fait de dire ce qui a été appris par les élèves deviennent alors un automatisme.

Conclusion

Pour conclure, notre question de départ était : **Dans quelles mesures le jeu mathématique en classe de petite section peut-il conduire à des apprentissages ?** Afin de répondre à cette question, nous avons réalisé une séquence de numération dans deux classes de TPS/PS avec le but de l'apprentissage des différentes représentations des nombres 1, 2 et 3 et nous avons par la suite étudié l'appropriation d'un jeu numérique par ces mêmes élèves pour savoir s'ils arrivaient à identifier l'apprentissage visé par l'enseignant.

A partir de cela, nous avons pu ressortir des éléments permettant de comprendre l'importance du processus d'explicitation en classe auprès d'élèves ici de maternelle lors d'un jeu pédagogique.

Ce travail nous permet de valider notre hypothèse et de répondre à notre question professionnelle. Le jeu mathématique peut conduire à des apprentissages en maternelle. Pour cela, le jeu doit être bien choisi, il doit avoir une visée pédagogique et les objectifs doivent être très clairs. Ensuite, pour que les élèves comprennent l'enjeu de ce jeu, nous devons tout leur expliciter (pourquoi est-ce qu'on fait ce jeu? qu'allons-nous apprendre?). Il est également important de donner les différentes stratégies possibles. Les élèves à la fin d'une partie doivent alors être capables de dire ce qu'ils ont appris. Nous sommes avec des TPS - PS, ce sont donc encore de très jeunes enfants qui n'arrivent pas forcément à mettre des mots sur ce qu'ils apprennent. Il est difficile pour eux de comprendre qu'ils apprennent en jouant et qu'ils ne jouent pas seulement pour jouer. Mais en explicitant tout maintenant, nous leur donnons des habitudes pour les années futures.

Cette étude nous a permis de développer de nombreuses compétences professionnelles telles que la compétence P1 « *Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique* ». En effet, à travers nos recherches, nous avons pu comprendre à quel point le processus de la maîtrise de la numération, du dénombrement et de la reconnaissance des différentes représentations du nombre est complexe à appréhender par les élèves. Ceci fait aussi référence à la compétence P3 « *Construire, mettre en oeuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves*»< car cela nous permet

de prendre en compte et de trouver des solutions face à la très grande diversité des élèves sur les compétences numériques, ici en toute petite section et petite section mais aussi plus largement en maternelle afin de préparer l'entrée à l'école élémentaire. Par la suite, nous sommes alors amenées à avoir une remise en question de nos pratiques de classe et de trouver des solutions les plus adaptées pour tous les élèves selon leurs compétences dans toutes les situations d'apprentissage. Enfin nous avons également développé la compétence suivante qui est de coopérer au sein d'une équipe. Nous avons effectué ce travail à deux, ce qui est enrichissant pour nous puisque chacune apporte quelque chose à l'autre. De plus, étant professeurs des écoles stagiaires, nous faisons partie d'une équipe.

Bibliographie

Livres

Argaud. HG, Boët. J., & Bouculat. N. (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes: Cours moyen (première année)*. Paris: Hatier.

Brissiaud. R. (2007). *Premiers pas vers les maths: Les chemins de la réussite à l'école maternelle*. Paris: Retz.

J. BRUNER (1983). *Le développement de l'enfant - Savoir faire*, *savoir dire.* Psychologie d'aujourd'hui.

Caillois. R. (1967). *Des jeux et des hommes*. Gallimard. France.

Château, J. (1980). *Les Grands Pédagogues*. Paris cedex 14, France: Presses Universitaires de France. https://doi.org/10.3917/puf.chate.1980.01

Articles

Bouko, Charlotte, Christine Caffieaux, et Sylvie Van Lint. (2015). « Chapitre 2. Étude du rapport au savoir des enseignants de maternelle et son influence sur les pratiques de classe », Valérie Vincent éd., *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement. Enjeux, richesse et pluralité.* De Boeck Supérieur, pp. 37-48.

CHATEAU. J. (1973). *Le jeu chez l'enfant, introduction à la pédagogie*, 6° édition J. Urin, France.

PIAGET. J. (1994) *La formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation*, Lausanne ; Paris, Delachaux et Niestlé,8e éd. (1re éd. 1945)

Rayou, P. (2018). Pédagogie explicite. *Recherche & formation*, 87(1), 97-107. Disponible sur cairn.info

Smith. P. et Pelligrini. A. (2013). Apprendre en jouant. Université de Londres, Royaume-Uni. Université du Minnesota. Etats-Unis. Repéré à : http://www.enfant-encyclopedie.com/sites/default/files/textes-experts/fr/77/apprendre-en-jouant.pdf

Programmes

Bulletin officiel du 30 juillet 2020: programme d'enseignement de l'école maternelle.

Ressources maternelle Jouer et apprendre Cadrage général éduscol.

Ressources maternelle Jouer et apprendre Les jeux d'exploration éduscol.

Ressources maternelle Jouer et apprendre Les jeux symboliques éduscol.

Ressources maternelle Jouer et apprendre Les jeux de construction éduscol.

Ressources maternelle Jouer et apprendre Les jeux à règles éduscol.

Manuels

MILLIART. C. et NEYRET. R. (1990). *Grand V spécial maternelle. Approche du nombre. Tome 1.* Jeux numériques et élaboration de règles (177-192). Grenoble, France.

DUPEREY. G., DUPEREY. S. et SAUTENET. C. (2010). *Vers les maths.* Accès, France.

VALENTIN. D. (2015). Découvrir les maths - situation PS. Hatier, France.

Sites internet

Dossier-ressource-explicite.pdf. (s. d.). Consulté 26 janvier 2021, à l'adresse http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/documents/publications/docs-enseignement-plus-explicite/dossier-ressource-explicite

Fiche_connaissance_le_nombre_C1.pdf.(s.d.-a). Consulté 1 mars 2021, à l'adresse: http://www.ac-grenoble.fr/mathssciences/IMG/pdf/fiche_connaissance_le_nombre_C1.pdf

Compte rendu d'intervention

GOIGOUX. R. (1998). *Sept malentendus capitaux*. Forum pour l'école maternelle. Paris.

Conférence

Bissonnette. S. (2018). *L'enseignement explicite pour gérer l'enseignement-apprentissage : une approche pédagogique qui favorise la réussite du plus grand nombre*. Université de Mons.

Annexes

Annexe 1 : Séquence sur les collections de 1 à 3

Niveaux: PS	Effectifs: 20	Période: 3 et 4	Nombre de séances: 10
Domaine: Construire les premiers outils pour structurer sa pensée			
Objectifs (IO 2015 + 2020): ● Dénombrer des petites quantités (1 à 3) ● Associer différentes représentations des nombres 1 à 3 (doigts, dé, points, écriture chiffrée) ● Décomposer le nombre 3			
Compétences: ● Exprimer des petites quantités (1 à 3) ● Réaliser des collections de 3 objets ● Reconnaître des petites quantités ● Construire une collection de 1 à 3 objets ● Connaître la comptine numérique jusqu'à 3.			
Pré requis, difficultés: collections de 1 et 2 objets, différentes représentations du 1 et du 2, connaissance des règles du jeu du verger			
Prolongement: Dénombrer des petites quantités de 1 à 4			
Évaluation: l'élève est capable de construire des collections de 3 objets et d'exprimer des quantités allant jusqu'à 3.			

Séances	Objectifs / **Compétences**	Déroulement
1 Anniversaire de la mascotte Atelier dirigé 20 minutes	Dénombrer une petite quantité **Réaliser des collections de 3 objets**	**Matériel: mascotte, clipo, pâte à modeler, bâtons de glace** Comptine d'anniversaire de 3 ans. Fabriquer un gâteau et mettre 3 bougies (un, un et encore un). Montrer le gâteau. Réaliser des collections de 3 bougies - un gâteau par élève (avec marquage des places des bougies sur les gâteaux) - demander de prendre 1, 2 ou 3 bougies Observer les procédures des élèves sur la compétence du nombre 3. *Différenciation: montrer avec les doigts ou montrer un gâteau avec 3 bougies dessus* Compétences langagières: un, deux, trois, bougies, gâteau, anniversaire, il y en a assez, trop, pas assez.
2 Jeu des gâteaux Atelier dirigé	Dénombrer des petites quantités. **Réaliser des collections de 1 à 3.**	**Matériel: gâteaux, objets représentants les bougies** Demander aux élèves de mettre 3 bougies sur le gâteau (ici plus de marquage pour les bougies). 3 gâteaux par élève.

20 minutes		But: mettre 3 bougies sur chaque gâteau. Le PE dit un nombre et les élèves doivent prendre le bon nombre de bougies et les déposer sur leurs gâteaux. Il ne faut pas plus de 3 bougies par gâteau. *Différenciation: montrer avec les doigts (1 à 3), introduire le dé que pour les plus performants.* Compétences langagières: un, deux, trois, bougies, gâteau, il y en a assez, trop, pas assez.
3 Jeu des gâteaux bis Atelier dirigé 20 minutes	Dénombrer une petite quantité **Réaliser des collections de 3 objets**	**Matériel: gâteaux, objets représentants les bougies (les objets sont rangés dans des sachets de 1 ou 2 objets)** 3 gâteaux par élève. But: mettre 3 bougies sur chaque gâteau. Chacun leur tour, les élèves prennent un sachet. Ils prennent toutes les bougies où reposent le sachet. *Différenciation: marquer les emplacements des bougies sur les gâteaux.* Compétences langagières: un, deux, trois, bougies, gâteau, il y en a assez, trop, pas assez.
4 Les cadeaux Atelier dirigé 20 minutes	Dénombrer une petite quantité **Reconnaître des collections de 3 objets.**	**Matériel: objets de la classe, barquettes (1 à 8 objets par barquette)** Anniversaire de la mascotte. Elle va donc recevoir des cadeaux. Comme elle va avoir 3 ans, elle ne recevra que des boîtes contenant 3 cadeaux. Allez chercher une boîte qui contient 3 cadeaux et vous revenez. Vérification collective. *Différenciation: montrer avec les doigts, dire un et encore un et encore un ça fait 3.* Compétences langagières: un, deux, trois, cadeaux, noms des objets utilisés
5 Le magasin de cadeaux Atelier dirigé 20 miinutes	Dénombrer une petite quantité **Construire des collections de 1 à 3.** **Garder une quantité en mémoire**	**Matériel: objets de la classe, barquettes** Nous allons préparer de nouvelles boîtes pour le magasin. Montrer un nombre avec nos doigts et le dire. Exemple avec 2: montrer 2 doigts et dire j'en veux un et encore un. Cela fait 2. Les élèves doivent réaliser la collection demandée. Vérification collective. Varier avec constellation de dé. *Ne pas oublier de bien expliciter la démarche pour les élèves.* Procédure: ● retenir le bon nombre commandé ● mémoriser ● construire la quantité pour s'arrêter au nombre demandé *Différenciation: décomposer les nombres (un et encore un, …).* Compétences langagières: un, deux, trois, bougies, gâteau, il y en a assez, trop, pas assez.
6 Les gâteaux	Dénombrer une petite quantité	**Matériel: gâteaux, objets représentants les bougies** 3 gâteaux par élève.

	Reconnaître les constellations d'un dé.	But: mettre 3 bougies sur chaque gâteau. Chacun leur tour, les élèves lancent le dé. Ils doivent prendre le bon nombre de bougies et les déposer sur leurs gâteaux. Il ne faut pas plus de 3 bougies par gâteau. *Différenciation: montrer avec les doigts (1 à 3),* Compétences langagières: un, deux, trois, bougies, gâteau, il y en a assez, trop, pas assez.
7 Jeu du verger Atelier dirigé 20 minutes	Dénombrer des petites quantités **Réaliser des collections** **Associer différentes représentations aux nombres**	**Matériel: jeu du verger, dé ou cartes** SÉANCE TÉMOIN = Pas d'explicitation. Et poser les questions suivantes aux élèves en fin de partie: ● Avez-vous joué? ● Avez- vous appris? Si oui, qu'avez-vous appris? Savoir jouer au jeu du verger classique pour enlever des problèmes de compréhension du jeu. Lancer le dé couleur et piocher une carte ou lancer le dé. Effectuer l'opération demandée par les 2 dés ou dé et cartes. *Différenciation: décomposer les nombres (3 = un et encore un et encore un)* Compétences langagières: un, deux, trois, noms des fruits, corbeau, les couleurs
8 et 9 Boîtes à compter Atelier autonome 15 minutes	Dénombrer des petites quantités. **Réaliser des collections**	**Matériel: boite à compter, jetons, planche de jeu** Une boîte par élève. Mettre autant de jetons qu'indiqué sur la planche (collections, dé, doigts) *Différenciation: jouer sur les planches de jeu* Compétences langagières: un, deux, trois, trop, pas assez
10 Jeu du verger bis Atelier dirigé 20 minutes	Dénombrer des petites quantités **Réaliser des collections** **Associer différentes représentations aux nombres**	**Matériel: jeu du verger, dé ou cartes** SÉANCE Bis = Explicitation et verbalisation. Et poser les questions suivantes aux élèves en fin de partie: ● Avez-vous joué? ● Avez- vous appris? Si oui, qu'avez-vous appris? Savoir jouer au jeu du verger classique pour enlever des problèmes de compréhension du jeu. Lancer le dé couleur et piocher une carte ou lancer le dé. Effectuer l'opération demandée par les 2 dés ou dé et cartes. *Différenciation: décomposer les nombres (3 = un et encore un et encore un)* Compétences langagières: un, deux, trois, noms des fruits, corbeau, les couleurs

Annexe 2 : Réponses obtenues lors de la séance témoin dans les classes.

Elèves	Réponses à la question “Qu’avez - vous appris?”	
	TPS - PS	**TPS - PS - MS**
Elève 1	Le nom des fruits	Ne sait pas
Elève 2	La cerise, la prune, la pomme et la poire	Rien
Elève 3	Les fruits	Rien
Elève 4	Les légumes et les fruits	Ne sait pas
Elève 5	Les fruits	Rien
Elève 6	Aucune réponse	Rien
Elève 7	Les fruits	Rien
Elève 8	On joue	Rien
Elève 9	Les fruits	Rien
Elève 10	Aucune réponse	Noms des fruits
Elève 11	On joue	Rien
Elève 12	On a joué	Rien
Elève 13	Les pommes	Nouvelle règle avec des cartes
Elève 14	Aucune réponse	Rien
Elève 15	On joue	Rien
Elève 16	On joue	Rien
Elève 17	Aucune réponse	
Elève 18	Aucune réponse	
Elève 19	Aucune réponse	

Annexe 3 : Réponses obtenues lors de la dernière séance dans les classes.

Elèves	Réponses à la question “Qu’avez - vous appris?”	
	TPS - PS	TPS - PS - MS
Elève 1	Les nombres	A prendre 1, 2,3 objets
Elève 2	Les nombres	Rien
Elève 3	On compte	Prendre le bon nombre de fruits
Elève 4	1,2,3	Ne sait pas
Elève 5	Les nombres	Compter
Elève 6	On compte	Rien
Elève 7	Les nombres	RIen
Elève 8	Les nombres	Prendre le bon nombre de fruits
Elève 9	1,2,3	Prendre le bon nombre de fruits
Elève 10	Aucune réponse	Nombres de 1 à 3
Elève 11	1,2,3	Nombres de 1 à 3
Elève 12	On compte	Rien
Elève 13	1,2,3,4	Reconnaître les représentations
Elève 14	Aucune réponse	Prendre le bon nombre de fruits
Elève 15	On joue	Rien
Elève 16	On joue	Rien
Elève 17	Montre ses doigts	
Elève 18	Aucune réponse	
Elève 19	Aucune réponse	

Annexe 4 : Tableau récapitulant le nombre d'élèves capables de déterminer les différents nombres selon leur représentation dans cette classe de TPS/PS à la première séance de jeu et la dernière séance de jeu.

Nombres reconnus	Constellation doigts (nombres d'élèves)	Constellation dé (nombres d'élèves)	Écriture chiffrée (nombres d'élèves)
1	14	14	8
2	13	14	8
3	11	14	6
4	10	10	3
5	3	6	3
6	2	3	3
Aucun	5	5	11

Figure 2 : Tableau récapitulant le nombre d'élèves capable de déterminer les différents nombres selon leur représentation dans cette classe de TPS/PS lors de la première séance de jeu.

Nombres reconnus	Constellation doigts (nombres d'élèves)	Constellation dé (nombres d'élèves)	Ecriture chiffrée (nombres d'élèves)
1	17	18	11
2	17	18	10
3	13	16	9
4	10	11	5
5	9	10	4
6	8	8	4
7	2	2	4
8	2	2	4
9	2	2	4
10	2	2	3
Aucun	2	1	8

Figure 3 : Tableau récapitulant le nombre d'élèves capable de déterminer les différents nombres selon leur représentation dans cette classe de TPS/PS lors de la dernière séance de jeu.

Annexe 5 : Tableaux résumant les différentes stratégies utilisées par les élèves.

Elèves	Correspondance termes à termes	Subitizing	Comptage
Elève 1	non	pour 1 jusqu'à 4	au-dessus de 4
Elève 2	non	pour 1 jusqu'à 4	au-dessus de 4
Elève 3	non	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 4	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 5	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 6	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 7	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 8	non	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 9	non	pour 1 jusqu'à 3	au-dessus de 3
Elève 10	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 et 2	pour 3
Elève 11	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 et 2	pour 3
Elève 12	non	pour 1 et 2	pour 3
Elève 13	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 jusqu'à 3	pour 4
Elève 14	Vérification par la correspondance terme à terme	pour 1 et 2	pour 3
Elève 15	oui	non	non
Elève 16	oui	non	non
Elève 17	Rien	non	non
Elève 18	Rien	non	non
Elève 19	oui	non	non

Figure 4 : Tableau résumant les différentes stratégies utilisées par les élèves lors de la première séance de jeu.

Elèves	Correspondance terme à terme	Subitizing	Comptage	Calcul
Elève 1	non	1 2 3 4 5 6	7 8 9 10	3 + 3 =6 4 +4 = 8
Elève 2	non	1 2 3 4 5 6	7 8 9 10	3 + 3 =6 4 +4 = 8
Elève 3	non	1 2 3	4 5 6	3 + 3 =6
Elève 4	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3	4 5 6	non
Elève 5	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3	4 5 6	non
Elève 6	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3	4 5 6	non
Elève 7	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3	4 5 6	2+2 =4
Elève 8	non	1 2 3	4 5 6	non
Elève 9	non	1 2 3	4 5	non
Elève 10	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2	3	non
Elève 11	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2	1 2 3	non
Elève 12	non	1 2 3	4 5	non
Elève 13	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3 4		non
Elève 14	Vérification par la correspondance terme à terme	1 2 3		non
Elève 15	Oui	non	commence à compter à 2	non
Elève 16	Oui	non	commence à compter à 2	non
Elève 17	Oui	non	non	non
Elève 18	Oui	non	non	non
Elève 19	Oui	non	non	non

Figure 5 : Tableau résumant les stratégies utilisées par les élèves lors de la dernière séance de jeu.

Annexe 6 : Tableau des résultats pour la question “Qu’avez-vous appris?” en pourcentage

Première séance	Deuxième séance
4 élèves (25% des élèves) disent avoir appris quelque chose ● 2 élèves (50% des élèves) ne savent pas ce qu’ils ont appris ● 1 élève (25% des élèves) a appris le nom des fruits ● 1 élève (25% des élèves) a appris une nouvelle règle de jeu (cartes et dé)	10 élèves (63% des élèves) disent avoir appris quelque chose ● 9 élèves (90% des élèves) ont appris à reconnaître les différentes représentations et de construire la bonne collection ● 1 élève (10% des élèves) ne sait pas ce qu’il a appris

Annexe 7 : Transcription de la séance 7 le 18/02/2021 et le 19/02/2021 dans la classe de TPS/PS.

Groupe 1

PE – On va jouer au jeu du verger. Il y a plein de cartes au milieu. Vous devez prendre le nombre de fruits correspondants. Attention il faut aussi faire attention à la couleur. C'est parti. A toi E2. Tu en as pris combien ?

E2 – Deux *(reconnaît par subitizing)*

PE – A toi E4.

E4 – Trois *(reconnues par subitizing)*.

PE – Alors vas-y. Comment tu fais ? Combien tu en prends ?

E4 – Un, deux, trois. Trois. Un *(place dans la barquette)*, deux *(place dans la barquette)*, trois *(place dans la barquette).*

PE – Est-ce que tu as juste ce qu'il faut ?

E4 – *(place sur les points, fait du terme à terme pour vérifier).* Un, deux, trois. C'est bon.

PE – A toi E1.

E1 – Trois. *(Pioche les fruits)* Un, deux, trois.

PE – C'est juste ce qu'il faut ?

E1 – Oui.

E3 – (*Pioche)* Trois. *(Pioche les fruits)* Un, deux, trois.

E2 – (*Pioche)*. Deux.

E4 – *(Pioche)* Deux.

PE – C'est bon ou pas ? Tu veux vérifier ?

E4 – *(Vérifie en faisant du terme à terme).* C'est bon.

E1 –*(Pioche)* Six. (*Reconnait la constellation du dé)*. *(Pioche les fruits)* Un, deux, trois, quatre, cinq, six.

E3 – Quatre. *(Pioche les fruits)* Une, deux, trois, quatre. A toi.

E2 – (*compte en même temps).* Un, deux, trois, quatre, cinq, six. A moi. Alors, *(pioche en même temps)*, un deux et trois.

E4 – A moi.

E2 – Elle a six.

E4 – Six. *(Pioche les fruits).* Un, deux, trois, quatre, cinq, six.

E1 – Fais voir. (*Recompte pour vérifier)*. Un, deux, trois, quatre, cinq. Il t'en manque un. *(Prend sur le plateau de jeux)*. Six. A mon tour. Un. A ton tour E3.

E3 – A moi ?

E1 – Oui

E3 – Un. *(Pioche les fruits).* Un. A on en a presque plus de pommes.

[…]

E1 – C'est bon on a tout pris maîtresse.

PE – Vous comptez chacun ce que vous avez dans votre panier.

E1 – Un, Moi j'en ai. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze, treize. J'en ai treize.

E2 – Moi j'en ai. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit, neuf, dix, onze, douze. Douze.

E3 – un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept.

E4 – un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit.

PE – Qui a gagné ?

E1 – C'est moi !

PE – Qu'avez-vous appris ?

E1 – Le nom des fruits

E2 – La cerise, la prune, la pomme et la poire

E3 – Les fruits

E4 – Les légumes et les fruits

Groupe 2

PE – Regardez. Vous avez des cartes avec des points dessus. Regardez cette carte à combien de points ?

E5 – Trois

PE – Une carte avec combien de points ?

E6 – Deux.

PE – Et celle-là ?

E7 – Un

PE – Je vais les mettre ici. Chacun votre tour vous allez tirer une carte et vous allez prendre le nombre de fruits correspondants.

E7 – Avant que le corbeau mange tout.

PE – E7 tu commences. Prends une carte. Tu en as combien ?

E7 – Deux.

PE – A toi E5. Tu dois en prendre combien ?

E5 – Un.

PE – A toi E6. Tu prends combien de pommes ?

E6 – Quatre.

PE – Tu es sûr ?

E6 – Oui.

PE – A toi E8.

E8 – Deux. *(Pioche les fruits)* Un, deux.

E9 – C'est à moi ? C'est à moi ?

PE – A toi E9.

E9 – Le deux.

PE – Tu as le bon nombre E9 ?

E9 – Oui !

[…]

E9 – *(Pioche).* Un, deux et cinq.

PE – Tu es sûre ?

E9 – Non

PE – On compte ensemble. *(Montre la constellation de doigts)*

E9 – Un, deux...

E7 – Trois !

E9 – *(Pioche)* Voilà !

E7 – Il en reste plus qu'un.

E9 – Il en reste plus qu'un.

E5 – Y en n'aura plus. Y en aura plus.

PE – A toi E5.

E5 – Un. Y en n'a plus.

PE – Le jeu est terminé alors. Qu'avez-vous appris ?

E5 – Les fruits.

E8 – A jouer au jeu.

E7 – Les fruits.

E9 – Les fruits.

Groupe 3

PE – Je vous explique. Vous avez vu, il y a des cartes. Combien il y a de points ici ?

E13 – Un.

PE – Ici, il y a combien de doigts ?

E13 – un, deux, trois.

E10 – Un, deux, trois, quatre.

PE – On compte ensemble. Un, deux, trois.

E10, E12 et E13 (en même temps) – Un, deux, trois.

PE – Donc il y en a trois.

E13 – Trois.

PE - Ici, il y en a combien ?

E13 – un deux.

PE – Donc il y en a combien.

E13 – Un, deux

E11 – Deux.

PE – Deux. Je pose les cartes. Vous devez prendre le nombre de fruits demandé par la carte et vous les mettez dans la barquette. E10 à toi.

E10 – *(Pioche une carte et prends le bon nombre de fruits et le met sur la carte pour vérifier en correspondance terme à terme)*

PE – tu en prends combien ?

E10 – Deux… un !

PE – A toi E12. Tu en prends combien ?

E12 – Un, deux.

PE – Tu en prends combien ?

E12 – Deux.

PE – Très bien. Allez vas-y. E14, à ton tour.

E14 – Un

PE – E13 c'est à toi.

E13 – Un, deux. Deux. *(Pioche et compte en même temps)* Un, deux.

PE – Est-ce que tu as juste ce qu'il faut ?

E13 – *(hochement de tête)*

PE – Tu peux vérifier comme ça. Un là et encore un là. Est-ce que c'est bon ?

E13 – Oui.

PE – A toi E11.

E11 – un.

[…]

PE – A toi E12.

E12 – Un, deux, trois. *(Pioche 2 pommes)*

PE – Est-ce que c'est bon ?

E12 – Oui.

PE – On vérifie.

E12 – *(Mets les pommes sur les points)*

E14 – il en manque un ! *(donne le fruit manquant)*

[…]

PE – Qu'avez-vous appris ?

E11 – On a joué.

E12 – On joue.

E13 – Les pommes

Groupe 4

PE – Regarde E16. Là, il y a combien de points ?

E16 – *(Montre un avec son doigt)*

PE – Oui et ça fait combien ?

E16 – Fait trois.

PE – E15, est-ce que tu sais ?

E15 – Un point.

PE – Oui ça fait un.

E15 et E16 – Un.

PE – Ici, E17 est-ce que tu sais combien il y a de points.

E17 – Deux.

PE – Très bien.

E16 – C'est ça deux.

PE – Ici ?

E15 – trois

E16 – *(Montre trois doigts)* C'est trois.

PE – E16. Regarde. Combien il t'en faut ?

E16 – *(Prends un fruit et le place sur le point, prends un autre fruit et le place sur le point)*

PE – Est-ce que tu as ce qu'il faut ?

E16 – *(hoche la tête)*

PE – A toi, E17. Tu dois en prendre combien ?

E17 – Deux.

PE – Non, c'est combien.

E15 – Deux.

E16 – Trois.

PE – Non, c'est un.

E17 – *(Prends le bon nombre et le place sur la carte).* Un, hop un.

PE – C'est bon ? Tu as ce qu'il faut ?

E17 – Oui

PE – A toi E18. Combien il t'en faut ?

E18 – *(prends plein de fruits sur la table)*

PE – Regarde, mets les sur les points.

E18 – *(Remplit la carte de fruits)*

PE – Non regarde, tu mets un fruit sur un point. Un autre fruit sur un autre point. Un et encore un ça fait deux. Il y a deux fruits. A toi E19, Combien de fruits tu dois prendre ?

E19 – *(Ne parle pas car pas d'acquisition du langage. Place le bon nombre de fruits).*

PE – E15 à toi ? Tu dois en prendre combien ?

E15 – deux, trois.

PE – On compte ensemble. Un

E15 *(en même temps)* – un, deux. *(Prends deux fruits).*

PE – Est-ce que c'est bon ?

E15 – Euh…non…oui !

PE – Alors on va vérifier.

E15 – *(met les fruits sur les points).*

PE – Est-ce que tu as juste ce qu'il faut ?

E15 – Oui !

PE – A toi E16. Combien tu dois en prendre ?

E16 – Un.

PE – Oui.

E16 – Un et encore !

PE – Est-ce qu'il t'en faut encore un ?

E16 – Oui !

PE – Vérifie sur ta carte. Est-ce qu'il t'en faut encore d'autres ?

E16 – Non.

PE – E17, il t'en faut combien ?

E17 – ça

PE – Oui il te faut un fruit mais tu dois en prendre combien.

E16 – Quatre *(montre un avec son doigt).*

E17 – ça

E15 – Rouge oui !

E17 – Un.

PE – Oui E15, il t'en faut combien ?

E15 – un, deux, trois. Trois ! *(pioche les fruits et les pose dans la barquette).* Un, deux, trois *(les pose sur la carte pour vérifier)*. Là, là, là. C'est bon.

[…]

PE – Qu'avez-vous appris ?

E15 – Joue

E16 – Joue

Annexe 8 : Transcription de la séance 10, le 25/03/2021 et le 26/03/2021 dans la classe de TPS/PS/MS.

Groupe 1

PE – Nous allons rejouer au jeu du verger et nous allons apprendre à reconnaître les différentes représentations des nombres de 1 à 3 (montrer les dés et cartes). Chacun votre tour, vous devrez prendre le bon nombre de fruits. A toi E1. Tu as fait combien ?

E1 – Deux (Correspondance termes à termes, utilise ses doigts pour les poser sur les points).

PE – Est-ce que E1 a pris deux pommes ?

Tous – Oui

PE – Comment on fait deux ? Un et encore un ça fait ?

Tous - Deux

E2 – Un (Subitizing, prends un fruit).

PE – A toi E3

E3 – Trois (Subitizing)

PE – On a dit trois, vous allez l'aider. Un en encore un, ça fait deux et encore un, trois. (L'élève prend en même temps). Vous me montrez avec les doigts comment on peut faire trois ?

Tous – (Ils montrent une collection de trois doigts)

PE – Très bien, oui nous pouvons faire trois de différentes façons.

E4 – Trois poires (Subitizing)

PE – Comment fais- tu pour en prendre trois ?

E4 – Une (Prends une), Deux (Prends une 2ème poire) et trois (Prends le dernier fruit)

PE – Très bien. Trois, c'est un, encore un et encore un.

E5 – Deux (Subitizing et prends directement les fruits)

E6 – Un (Subitizing et prends un fruit)

PE – On continue.

E1 – Trois. Un, deux, trois.

PE – Est-ce que c'est bon ?

Tous – Oui

PE – E2 à toi.

E2 – Deux. (Subitizing)

PE – Une et encore une, ça fait deux.

E3 – Deux (Subitizing)

PE – A toi, E4.

E4 – Un (Subitizing).

E5 – Trois (Subitizing)

E6 – Un (Subitizing)

[…]

PE – Est-ce que vous avez joué ?

Tous – Oui.

PE – Avez-vous appris quelque chose ?

E1 – Oui, à prendre un, deux ou trois objets.

E2 – Non.

E3 – Oui à prendre le bon nombre de fruits.

PE – E4, as-tu appris quelque chose ? Qu'as-tu appris ?

E4 – Oui, mais je ne sais pas ce que j'ai appris.

E5 – Oui, à compter.

E6 – Non

Groupe 2

PE – On va refaire le jeu du verger. Mais aujourd'hui nous allons apprendre à reconnaître les nombres et vous devrez prendre le bon de fruits en fonction des cartes et des dés. C'est E1 qui commencera, puis ensuite ce sera à toi E2, puis à toi E3…. (E1 lance le dé " fruits").

E1 – Corbeau.

PE – Tu prends une pièce du puzzle et tu la poses au centre du jeu. E2 à toi.

E2 – Une pomme (Subitizing).

PE – Combien E2 a pris de pommes ?

Tous – Une.

E3 – Un et deux (Correspondance termes à termes)

PE – Tu dois prendre combien de fruits rouges ?

E3 – Deux. (Pose les fruits sur les points de sa carte avant de les placer).

PE – Oui, regarde E3, deux, c'est un et encore un. (Montre avec les doigts). Vous me montrez comment on fait deux avec vos doigts ?

Tous – (Montrent différentes façons de faire deux avec leurs doigts que nous validons ou non tous ensemble)

PE – A toi, E4.

E4 – Une poire. (Subitizing)

PE – Avec vos doigts, vous me montrez comment on peut faire un ?

Tous – (Montrent différentes façons de faire un).

E5 – Un (Subitizing).

PE – On reprend avec E1.

E1 – Trois (Subitizing).

PE – Comment on fait trois ?

E1 – (Montre trois avec ses doigts). C'est bon, j'en ai pris trois.

PE – Oui, un et encore un et encore un, ça fait ?

E1 – Trois.

E2 – Deux cerises (Subitizing).

PE – Deux, c'est un et encore un. A toi, E3.

E3 – Un.

E4 – Corbeau.

E5 – Trois pommes (Subitizing).

PE – Donc trois c'est un et encore un, deux et encore un, trois. C'est bon ou pas ?

E5 – Oui j'en ai pris trois.

[…]

PE – Est-ce que vous avez joué ?

Tous – Oui.

PE – Avez-vous appris quelque chose ?

E1 – Non

E2 – Oui, à prendre le bon nombre de fruits.

E3 – Oui à prendre le bon nombre de fruits.

E4 – Oui, les nombres de 1 à 3.

E5 – Oui, les nombres de 1 à 3.

Groupe 3

PE – Vous vous rappelez du jeu du verger ? Aujourd'hui, on va y rejouer mais cette fois nous allons apprendre à reconnaître les différentes représentations des nombres. Il faudra prendre le bon nombre de fruits en fonction des cartes et des dés. C'est toi, E1 qui va commencer.

E1 – Une poire (Subitizing).

PE – Comment peut- on faire un avec nos doigts ? Vous me montrez ?

Tous – (Montrent différentes façons de faire un)

E2 – Une poire (Subitizing).

PE – As- tu bien pris une poire ?

E2 - Oui

E3 – Deux

PE – Comment on fait deux ?

E3 – (Prends deux pommes pendant que j'énonce un et encore un, ça fait ?) Deux.

E4 – Trois (Correspondance termes à termes).

PE – Nous allons t'aider. Trois, c'est un et encore un, deux et encore un ça fait trois. (Prend en même temps). A toi E5.

E5 – Deux. (Prends deux prunes). Comment on fait deux avec nos doigts ?

Tous – (Montrent une façon de faire deux avec leurs doigts que nous validons ou non tous ensemble)

PE – Oui, deux c'est un et encore un.

E1 – Deux.

PE – Comment on fait deux ?

E1 – Comme ça (Montre deux doigts et prends deux fruits).

PE – Oui, un et encore un ça fait deux.

E2 – Deux pommes.

PE – Un et encore un ça fait ?

E2 – Deux.

E3 – Un, deux, trois. Trois poires comme trois ans. J'ai trois ans. (Prends trois poires en même temps).

PE – Oui tu as trois ans, et là tu prends trois poires. Très bien. Vous me montrez comment on peut faire trois avec vos doigts ?

Tous – (Montrent différentes façons de faire trois avec leurs doigts que nous validons ou non tous ensemble)

E4 – Corbeau

E5 – Trois. (Prends trois fruits)

PE – Vous m'aidez, trois, c'est un, encore un et encore un.

[…]

PE – Est-ce que vous avez joué ?

Tous – Oui.

PE – Avez-vous appris quelque chose ?

E1- Non

E2- Oui, à reconnaître les représentations des nombres.

E3 – Oui à prendre le bon nombre de fruits.

E4 – Non.

E5 – Non.

4ème de couverture

Mots clés : jeu numérique, explicitation, maternelle, représentation du nombre.

Résumé en français : Cet écrit réflexif repose sur un questionnement professionnel survenu lors de l'année de titularisation de deux professeurs des écoles stagiaires en maternelle. Le jeu étant un outil d'apprentissage, nous nous sommes posées la question de l'explicitation de l'apprentissage visé lors de l'utilisation d'un jeu numérique et plus particulièrement l'acquisition de la représentation des nombres, dans nos classes de toute petite section, petite section et moyenne section.

Keys words : numerical game, clarification, preschool, number representation.

Synopsis : This reflective writing is based on a professional questioning which appeared during the year of tenure of two student preschool teachers. We notice how essential the game is for the learning process of children. However, the educational games lead to some issues that we decided to figure out. Our questions were : how to explain the aim of a mathematical game to a child? What is the purpose of the game in preschool? Finally, how to teach children numbers when they don't know this notion ?