



HAL
open science

L'apprentissage des petits nombres par le jeu en école maternelle

Ugolin Baccichet, Dimitri Monnot

► **To cite this version:**

Ugolin Baccichet, Dimitri Monnot. L'apprentissage des petits nombres par le jeu en école maternelle. Education. 2023. dumas-04583643

HAL Id: dumas-04583643

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04583643>

Submitted on 22 May 2024

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

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



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



MASTER MEEF mention 1er degré

« Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation »

Mémoire de 2^{ème} année

Année universitaire 2022 - 2023

**L'APPRENTISSAGE DES PETITS NOMBRES PAR LE
JEU EN ECOLE MATERNELLE**

Ugolin BACCICHET – Dimitri MONNOT

Directeur du mémoire : **Monsieur Gilles DIEUMEGARD**

Assesseur : **Madame Sylvie Perez**

Soutenu le 23/05/2023

4^e de couverture

Résumé

L'apprentissage des mathématiques est un fondamental de l'école maternelle. Le jeu apparaît comme excellent un outil pour favoriser les apprentissages. Deux affirmations qui nous amènent à croiser ces concepts et à orienter notre recherche sur les effets de l'utilisation du jeu sur les apprentissages des petits nombres en cycle 1. Dans le cadre de notre mémoire de fin de master des métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation, nous avons utilisé la théorie de l'activité et plus précisément le cours d'action comme cadre théorique. « La théorie de l'activité s'intéresse à l'activité humaine envisagée comme une activité sociale. Elle permet d'aborder et de chercher des réponses à des problèmes complexes, comme ceux liés au monde du travail ou ceux liés à l'apprentissage » (Barma, 2008). Nous vous présentons les concepts, le cours d'action, la méthodologie qui en résulte ainsi que les expériences réalisées en maternelle où nous détaillons deux situations de jeu avant de présenter les résultats qui en découlent.

Summary

Learning mathematics is a fundamental part of kindergarten.

The game appears as an excellent tool to promote learning.

Two statements that lead us to cross these concepts and to direct our research on the effects of the use of games on the learning of small numbers in cycle 1. In the framework of our final thesis of Master of Sciences Education we used the theory of activity and more precisely the action price as a theoretical framework. "The theory of activity is concerned with human activity as a social activity. It allows us to address and seek answers to complex problems, such as those related to the world of work or learning" (Barma, 2008). We present the concepts, the course of action, the resulting methodology and the experiments conducted in kindergarten where we detail two situations of play before presenting the results.

Table des matières

4e de couverture	II
Remerciements	III
Table des matières	IV
Introduction	1
1. Le cadre conceptuel	2
1.1 Les mathématiques, définition	2
<i>1.1.1 Les mathématiques à l'école</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2 Les mathématiques au cycle 1</i>	<i>3</i>
1.2 Le jeu	6
<i>1.2.1 Le jeu au service des apprentissages</i>	<i>7</i>
<i>1.2.2 Le jeu à l'école</i>	<i>9</i>
<i>1.2.2.1 Les différents niveaux de jeu.</i>	<i>9</i>
<i>1.2.2.2 Le jeu mathématique.</i>	<i>11</i>
<i>1.2.2.3 La mise en commun.</i>	<i>13</i>
2. Le cadre théorique et méthodologique	14
2.1 L'analyse de l'activité au service de la didactique des mathématiques	14
2.1.1 La didactique des mathématiques	14
<i>2.1.2 La théorie de l'activité</i>	<i>15</i>
2.2 La cadre théorique du cours d'action : le cours d'action et le cours d'expérience	16
2.3 Les conséquences méthodologiques	18
<i>2.3.1 Le mode de recueil de données</i>	<i>18</i>
<i>2.3.2 Le traitement des données</i>	<i>19</i>
3. Les expériences	20
3.1 Le jeu de la bataille	20
<i>3.1.1 Données recueillies</i>	<i>22</i>
<i>3.1.2 Analyse et résultats</i>	<i>25</i>
3.2 Le jeu de la marchande	25
<i>3.2.1 Données recueillies</i>	<i>27</i>
<i>3.2.2 Analyse et résultats</i>	<i>30</i>
4. Conclusion	32
Bibliographie	33
Index des tableaux et figures	36
Annexes	38

La question du jeu à l'école est un sujet complexe qui fait l'objet de discussions depuis de nombreuses années. Ce cas n'est pas nouveau, en effet, ce thème a été soulevé dans l'Antiquité par le philosophe Platon, qui déjà dans son dialogue *Les Lois*, prônait l'utilisation des jeux pour éduquer les jeunes enfants. Le mot « paida » désignait le jeu et était récurremment lié à l'éducation « paideia ». Le philosophe grec reconnaissait la nécessité du jeu dans le développement de l'enfant bien que ses recommandations ne furent pas concrètement appliquées dans l'époque athénienne. Pour revenir à une époque plus récente, en 2015 dans les programmes d'enseignement en école maternelle, apparaît la modalité d'apprentissage « apprendre en jouant ». Ainsi, lors de notre première année de master, nous avons pu lors d'un stage en binôme, rencontrer une enseignante de maternelle utilisant le jeu fréquemment lors de séances ou d'ateliers de mathématiques. Cette modalité d'apprentissage spécifique au programme de cycle 1 nous a tout de suite interpellé tant les enfants semblaient impliqués dans leurs tâches. Après discussion avec l'enseignante, nous nous sommes vite rendu compte que le jeu était omniprésent dans le quotidien d'un élève de maternelle. Que cela soit un jeu cadré, imposé ou une libre utilisation des coins dînettes, puzzles, construction, l'enfant joue en apprenant et apprend en jouant. Il nous a semblé pertinent d'orienter notre mémoire sur ce sujet qui paraît à la fois si simple et si complexe quand on commence à le creuser. Avant d'effectuer ces recherches nous nous sommes posé diverses questions : le jeu peut-il favoriser les apprentissages ? Si oui, lesquels et comment ? Permet-il de faire réussir tous les élèves et les enseignants ? En quoi le jeu se différencie-t-il des méthodes traditionnelles ? Les activités à caractère ludique agissent-elles comme un levier aux apprentissages ? Tous les jeux ont-ils le même effet ? Afin de ne pas partir dans tous les sens lors de ce devoir, borner le sujet était primordial. Notre attention s'est alors tournée sur le domaine spécifique des mathématiques et plus particulièrement sur l'apprentissage des petits nombres et de leurs constellations. Nous avons choisi d'orienter notre réflexion sur la question suivante : Quels sont les effets de l'utilisation du jeu sur les apprentissages des petits nombres en cycle 1 ?

1. Le cadre conceptuel

1.1 Les mathématiques, définition

L'Académie Française définit les mathématiques étant :

« Un ensemble de connaissances abstraites qui résultent d'un raisonnement logique appliqué à divers objets tels que des quantités mathématiques, des nombres, des formes, des structures et des transformations ainsi qu'aux relations et opérations mathématiques qui existent entre ces objets. Les mathématiques sont aussi un domaine d'étude qui développe et enseigne ces connaissances. Ils ont plusieurs branches comme l'arithmétique, l'algèbre, l'analyse, la géométrie, la logique mathématique, les probabilités, etc ».

Les mathématiques sont un des enseignements fondamentaux défini par l'Organisation de Coopération et de Développement Economique et font partie des domaines d'évaluation du Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves. Les rapports PISA qui ont lieu tous les trois ans montrent un niveau général des élèves français en mathématiques en léger déclin depuis 2009. Aujourd'hui, les mathématiques ont une place charnière dans la scolarité des élèves.

1.1.1 Les mathématiques à l'école

Les mathématiques sont une discipline qu'étudieront les élèves tout au long de leur parcours de formation de l'école primaire jusqu'à la fin du secondaire. Ils font partie des savoirs fondamentaux : « leur enseignement, tout en étant structuré, peut s'appuyer sur des contenus dynamiques, vivants, en lien avec des questions de société et des enjeux contemporains » (MENJS², 2023).

La France est reconnue internationalement comme étant une nation d'excellence avec une prestigieuse qualité de recherche dans le domaine (le classement de Shanghai place 18 établissements français parmi les 100 premiers mondiaux). Depuis 1950, 13 lauréats de la médaille Fields (équivalent de ce que pourrait représenter un prix Nobel inexistant dans la discipline) sont français, ce qui fait de la France la 2^{ème} nation la plus récompensée.

² Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Cependant, aujourd'hui, trop d'élèves quittent notre système scolaire sans détenir les acquis mathématiques nécessaires :

« ce sont en effet 25% des élèves qui n'ont pas le niveau attendu en mathématiques à l'issue de la classe de 3e, un constat plus inquiétant encore pour les élèves qui s'orientent vers le lycée professionnel où les évaluations nationales nous montrent que 70% d'entre eux ont un niveau trop faible » (MENJ³, 2022)

Les mathématiques présentent donc un enjeu important dans les apprentissages des élèves.

En 2023, le ministre de l'Education nationale et de la Jeunesse publie une lettre décrivant les nouveaux dispositifs pour promouvoir la réussite. Les mathématiques sont une priorité et des moyens sont mis en place pour lutter face à cet échec, notamment avec la formation continue des enseignants ainsi que la revalorisation des conseillers pédagogiques de circonscription. Enfin le principal objectif présenté pour les années à venir est le suivant :

« Réconcilier les élèves avec les mathématiques et de les rendre plus attractifs afin de lutter contre les stéréotypes élitistes et de genre. L'activité mathématique en classe ou dans le cadre des clubs de mathématiques par exemple, est l'occasion de faire travailler les élèves de manière collective, ludique et doit inciter les jeunes, en particulier les jeunes filles, à suivre des études scientifiques ».

1.1.2 Les mathématiques au cycle 1

La loi de refondation de l'école de la République publiée le 8 juillet 2013 instaure un cycle unique pour l'école maternelle. Le cycle 1 est celui des apprentissages premiers. Il s'organise autour de trois principes, une école qui s'adapte aux jeunes enfants, une école qui organise des modalités spécifiques d'apprentissage et une école où les enfants vont apprendre et vivre ensemble. En effet, la maternelle est la première expérience de cette micro-société que représente l'école.

Le programme du cycle 1 trouve sa spécificité dans la l'organisation de ses apprentissages, non pas répartis par discipline (comme pour les programmes des cycles 2,3 et 4) mais par domaines de formation (Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions ; Agir, s'exprimer, comprendre à travers l'activité physique ; Agir, s'exprimer, comprendre à travers les activités artistiques ; Construire les premiers outils pour structurer sa pensée ; Explorer le monde).

³ Ministère de l'Education nationale et de la Jeunesse.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Selon le Bulletin officiel n° 25 du 24 juin 2021 :

« L'enseignement des mathématiques est l'un des principaux objectifs de l'enseignement en maternelle. Il contribue à la structuration de la pensée et au développement d'une compréhension précoce de l'environnement ».

Cette importance est renforcée par la note de service du 12 janvier 2023, présentant un plan d'action spécifique à l'école maternelle afin de donner les bases de leur réussite à tous les élèves. Un des enjeux énoncés dans cette publication tourne autour du langage et des premières notions de mathématiques. Il y a la volonté :

« de développer, tout au long du cycle lors de temps d'enseignement structurés mais aussi à chaque moment où la situation le permet, le plaisir et l'envie de résoudre des problèmes adaptés à l'âge et au développement cognitif de chaque élève ».

Il y est également présenté un nouveau plan de formation spécifique pour les professeurs en maternelle comprenant nécessairement un volet de renforcement des connaissances didactiques en mathématiques.

L'enseignement des mathématiques rentre dans le domaine d'apprentissage numéro 4, « construire les premiers outils pour structurer sa pensée » et se décline en deux sous-domaines, « découvrir les nombres et leurs utilisations » et « explorer des formes, des grandeurs, des suites organisées ». La découverte des nombres et de leurs usages débute en petite section, où les enfants commencent à discriminer des petites quantités (un, deux, trois) et à réciter le début de la suite numérique sans que cela se traduise par une véritable compréhension des nombres et de leurs utilisations. L'école maternelle doit amener progressivement les élèves à comprendre que les nombres ont un double usage, cardinal (exprimer des quantités) et ordinal (exprimer un rang ou un positionnement dans une liste). Cela nécessite donc un enseignement structuré tout au long du cycle. Qui plus est, la construction et l'apprentissage des nombres en tant que position et en tant que quantité (savoir lire et écrire des nombres entiers, les comparer et quantifier des collections) constituent la base des futures acquisitions des cycles suivants.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Selon les éléments de progression du Bulletin Officiel n°25 du 24 juin 2021 de l'Éducation Nationale, les apprentissages se décomposent en quatre gros objectifs distincts :

- **Construire le nombre pour exprimer les quantités**
- **Stabiliser la connaissance des petits nombres**
- **Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position**
- **Construire des premiers savoirs et savoir-faire avec rigueur**

L'acquisition des compétences au sein de chaque objectif se fera de manière progressive et elles seront remobilisées tout au long du cycle car apprendre à l'école, « c'est remobiliser en permanence les acquis antérieurs pour aller plus loin » (MENJS, 2019).

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

1.2 Le jeu

Le mot jeu est issu du latin *jocus*, signifiant plaisanterie. En latin les jeux sont désignés par *ludi* qui en français a donné ludique. L'étymologie et les sens dérivés du mot offrent une étendue du concept. Il en découle une quantité innombrable de définition. En réalisant une étude du mot « jeu » à l'aide d'une fleur lexicale chez des enfants de tout âge, on remarque une tendance à donner au mot une valeur d'amusement, de plaisir et de divertissement.

Des chercheurs tels que Jean Piaget ou encore Gilles Brougère se sont penchés sur le sujet. Pour eux, le jeu est un élément charnière dans la construction de l'enfant. Gilles Brougère définit le jeu en cinq critères :

- **L'adhésion** : Elle consiste au fait que le joueur décide de s'engager.
- **La frivolité** : Le jeu n'a aucun impact sur la réalité.
- **L'incertitude** : On ne sait jamais comment le jeu va se dérouler et se terminer.
- **La règle** : C'est l'élément le plus important afin de pouvoir jouer et de structurer le jeu.
- **Le second degré** : Le jeu consiste à créer un monde imaginaire ou le fait de faire semblant part toujours de la réalité.

De nombreuses recherches sur le jeu ont été effectuées et ont conduit à des propositions de diverses classifications. Celles-ci dépendent du type d'approche adoptée. Les catégories suivantes font référence à la discipline éducative de l'école :

- **Jeu d'exploration** : Ici, l'enfant joue juste pour le plaisir. Il ne répond à aucune règle particulière. Cela permet de développer des apprentissages informels car l'enfant interagit avec son environnement matériel et social. C'est certainement le premier type de jeu qui apparaît chez les enfants.
- **Jeux symboliques** : L'enfant joue en reproduisant et en s'identifiant à la vie quotidienne, il est acteur et joue un rôle. De plus cette catégorie de jeu permet de travailler la motricité fine. Par exemple le fait de manipuler des poupées et de donner le biberon permet de travailler des mouvements précis qui participent au développement de l'enfant.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

- **Jeu de construction :** L'utilisation de matériel est prisée par les enfants dans cette catégorie afin de créer des objets. Ils organisent selon leurs propres choix et laisse libre cours à leur créativité.
- **Jeu à règles :** Les enfants jouent avec leurs pairs en adhérant à un cadre commun qui peut être mis en place ou négocié. Ils apprennent à coordonner leur comportement social et à mettre en place des stratégies pour gagner. Dans ce type de jeu, ils apprennent à tour de rôle à négocier, à résoudre des problèmes et à se lier d'amitié avec leurs camarades. Par conséquent, ces jeux ont un but éducatif. Des sous-catégories peuvent être créées (jeux d'adresse, jeux de hasard, jeux de stratégie, jeux de mémoire, jeux de piste, etc).

Il est important de savoir que ces formes de jeux ne sont pas figées, qu'elles peuvent très bien se mélanger entre elles et évoluer par la suite.

1.2.1 *Le jeu au service des apprentissages*

Le jeu dans les processus d'apprentissage fut l'objet de travaux de recherche permettant d'éclaircir son rôle.

Yves Chevallard (1996) affirme que le jeu « est un élément charnière dans les premiers apprentissages scolaires et périscolaires des enfants ». Effectivement, il constitue un atout majeur pour diverses stratégies didactiques. Avant le processus de scolarisation, l'enfant connaît déjà le jeu. Cela est réutilisé à l'école, ce qui facilite sa sociabilisation ainsi que son développement.

D'après Hirsh-Pasek, Zosh *et al* (2018) :

« l'apprentissage d'un enfant est optimal lorsqu'il est engagé et actif sur le plan mental pour découvrir et acquérir de nouvelles connaissances et qu'il interagit socialement et concrètement avec le matériel d'enseignement ». Deux caractéristiques se retrouvant dans le jeu.

Cathy LeMoal, Viviane Marzouk *et al.* (2015) dans leur ouvrage *Jouer et Apprendre en Maternelle* précise que le jeu est nécessaire au développement de l'enfant. Il participe à la construction de sa personnalité et de ses relations avec les autres.

Les jeux comprennent divers formats qui permettent d'acquérir des connaissances, des savoir-faire et des savoir-être. Plus l'enfant est jeune, plus la place du jeu dans la journée doit être importante.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Gilles Brougère, dans son article « A quoi sert le jeu ? » (2014), insiste sur la dimension frivole du jeu : « on peut apprendre en jouant, tout comme on apprend de toutes les activités de notre vie quotidienne ». Il affirme que les apprentissages qui se font par le jeu se font de manière informelle, le jeu n'est pas une situation exceptionnelle. En effet, à partir d'une situation d'apprentissage, il est possible d'apprendre et de développer de nouvelles compétences, ou bien uniquement mobiliser des connaissances déjà acquises. Parfois il est aussi possible de ne rien apprendre. Il soutient l'idée que deux caractéristiques permettent au jeu de générer des apprentissages :

- Le jeu permet de faire semblant, l'enfant apprend en tentant des choses car il sait qu'il peut se permettre d'échouer.
- Le jeu suppose une décision, pour jouer, l'élève doit décider d'agir. C'est ce niveau d'engagement qui va permettre un apprentissage plus ou moins important.

Le sociologue ajoute « qu'aucun jeu n'est éducatif en soi. Ce qui est éducatif c'est l'expérience que le joueur va en tirer (ou non) ». Si le joueur maîtrise déjà le jeu, il sera nettement moins bénéfique puisque l'enfant jouera uniquement pour s'amuser. Néanmoins, cela peut être l'occasion pour lui de consolider ses connaissances. Finalement pour l'auteur, lorsque le jeu est utilisé en classe il perd ses caractéristiques car « le jeu est instrumentalisé à des fins qui n'en font plus un jeu ». Il ajoute que l'incertitude est levée lorsque l'enseignante détermine le but, la frivolité laisse place au sérieux éducatif et la décision du joueur est remplacée pour l'intervention de l'enseignante.

Contrairement à cette idée, Marie Musset et Rémi Thibert (2009) déclarent que le jeu a un impact positif sur la motivation et sur les apprentissages des élèves. L'utilisation du jeu à l'école sert de levier aux apprentissages et aux développements des compétences. Les auteurs citent Sauvé, lequel rejoignait l'idée que le jeu favorise l'apprentissage par l'engagement personnel de l'élève. Il précise que la motivation du jeu crée « des conditions favorables à l'apprentissage et a un impact positif sur les apprentissages cognitifs, affectifs et psychomoteurs ». Ainsi, le jeu motive l'apprenant, structure et consolide ses connaissances.

Enfin, le jeu est la base du développement et du bien-être de tous les enfants. Lorsque les enfants jouent, ils développent différentes compétences : réfléchir, résoudre des problèmes, s'exprimer, bouger, coopérer ainsi que de travailler sur leurs impressions.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

1.2.2 *Le jeu à l'école*

Dans les programmes de cycle 1 de 2015 le jeu devient une modalité d'apprentissage à part entière qui alimente tous les domaines de formation. L'avantage du jeu est qu'il permet un développement pluriel. L'enfant par le jeu pourra acquérir :

- **Des savoirs notionnels** (connaissances liées au concept étudié, en mathématique par exemple connaître la file numérique)
- **Des savoir-faire notionnels** (compétences liées aux concept étudié, en mathématiques par exemple dénombrer à l'aide de la file numérique)
- **Des savoirs méthodologiques**
- **Des savoir-être divers** (la découverte de la règle, la découverte de rôle sociaux comme arbitre, distributeur, l'acceptation de la confrontation et l'expérience de la défaite)
- **Des savoirs langagiers** liés au lexique du concept étudié mais également dans l'interaction et la verbalisation de sa démarche.

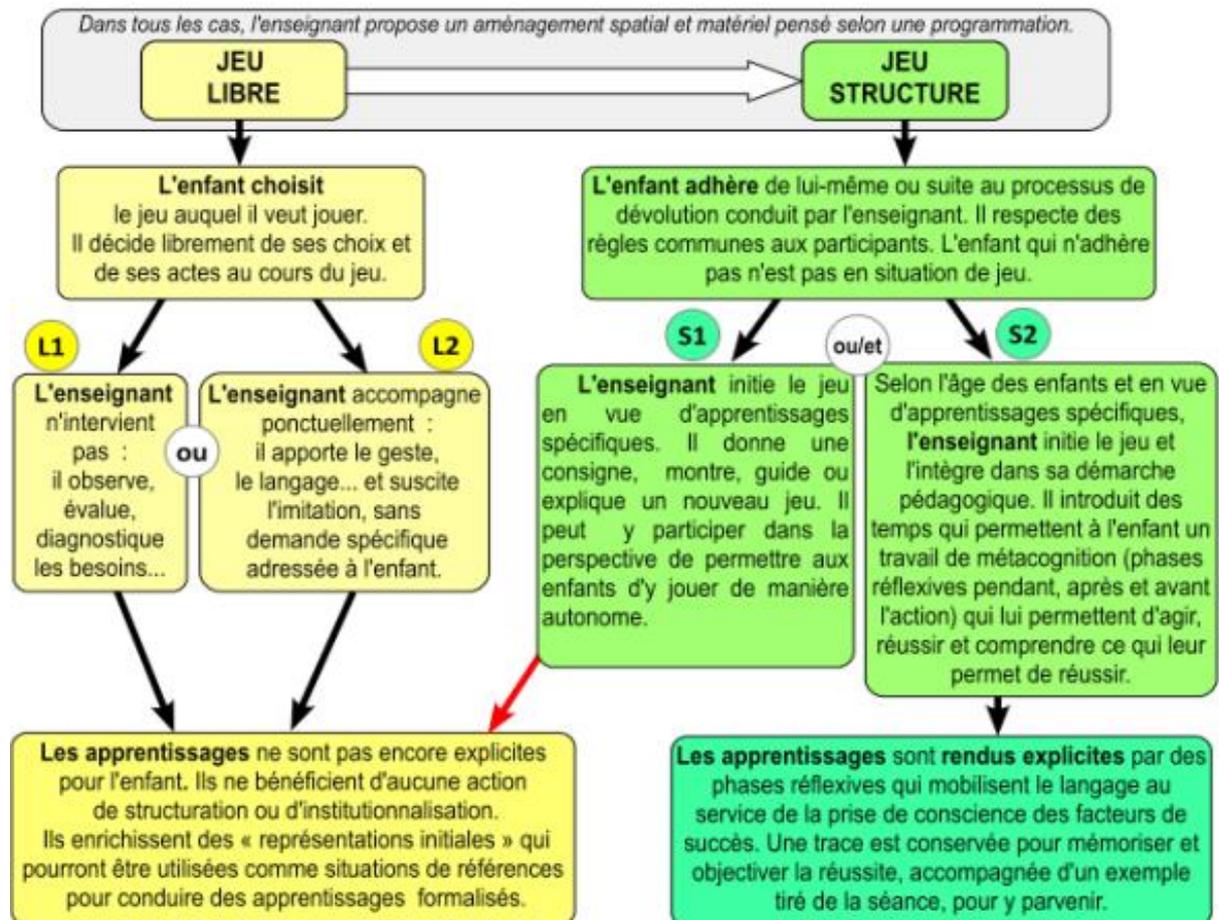
1.2.2.1 Nous identifions deux niveaux de jeu.

Le jeu libre : Le jeu libre revêt une importance particulière dans le processus d'apprentissage de l'enfant. Celui-ci construit par ce biais des savoirs informels, à son rythme et selon son propre parcours, qui lui ouvriront l'accès aux apprentissages explicites. Dans un jeu libre l'enfant choisit quand et comment il joue, en respectant un cadre temporel et spatial imparti. Il prend ses propres décisions. L'enseignant ou l'enseignante n'assure aucun guidage direct, mais peut susciter l'imitation.

Le jeu structuré : Dans le jeu structuré, l'enseignant initie le jeu en vue de faire acquérir explicitement des apprentissages spécifiques à l'enfant. Ce dernier adhère spontanément ou en réponse au processus d'évolution mis en œuvre par l'enseignant. Tout en conservant son aspect ludique, le jeu structuré comporte des objectifs d'enseignement. Dans les phases de jeu, l'enfant conserve sa liberté d'agir, de prendre des décisions, de faire ses essais et de construire sa propre expérience.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Schéma 1 : Les différents niveaux de jeu.



Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Ressources maternelle - Jouer et apprendre
Cadre général

On peut scinder jeu libre et jeu structuré en deux niveaux sous-jacents. Il apparaît alors 4 niveaux de jeu avec la progressivité suivante : jeu libre de niveau 1 (L1), jeu libre de niveau 2 (L2), jeu structuré de niveau 1 (S1) et jeu structuré de niveau 2 (S2). On observera également une progressivité croissante du niveau d'implication de l'enseignant de L1 à S2.

L'utilisation des différents niveaux de jeu s'organise à des étapes distinctes d'une séquence :

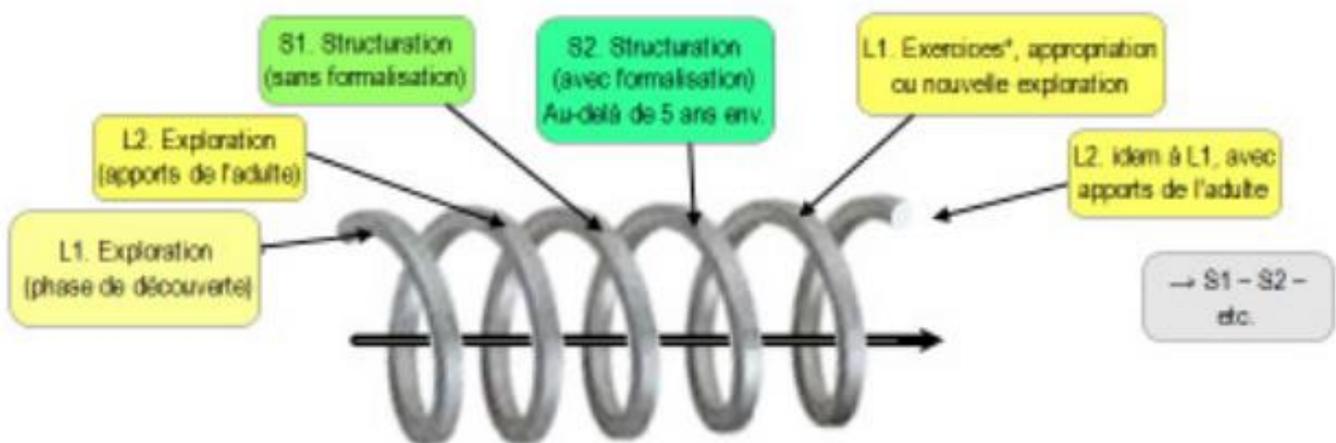
- Le jeu libre de niveau 1 est utilisé dans la découverte d'une notion, le professeur laisse les élèves expérimenter un concept, il les observe, peut évaluer s'ils ont déjà des acquis et déterminer leurs besoins.
- Le jeu libre de niveau 2 introduit les premiers apports de l'instituteur, il peut amener du vocabulaire, valider des actions, des choix et des procédures.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

- Le jeu structuré de niveau 1 invite par l'initiative de l'enseignant un ou plusieurs enfants à jouer dans la perspective de leur faire acquérir des apprentissages spécifiques.
- Le jeu structuré de niveau 2 sert à réexploiter les acquis effectués par les enfants en L1, L2 ou S1, pour les conduire à des apprentissages explicites.

Selon les apprentissages visés, une seule forme de jeu libre ou de jeu structuré peut être suffisante.

Schéma 2 : L'organisation des différents niveaux de jeu



Rappel : les jeux d'exploration incluent les jeux d'exercice.

1.2.2.2 Le jeu mathématique.

Didier Faradji, formateur et créateur de jeu en mathématiques définit un jeu étant mathématique s'il remplit 5 conditions :

- Le jeu doit générer une activité de résolution de problèmes.
- Le jeu induit le recours à une technique de résolution clairement identifiable.
- Pour mener à bien sa recherche de solution, le joueur peut faire preuve de méthode.
- Le joueur a la possibilité d'anticiper les résultats de son action.
- Le jeu offre au joueur la possibilité de rendre compte à voix haute de sa démarche.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

a) Pourquoi jouer en mathématiques ?

« Un objectif essentiel de l'enseignement des mathématiques pour la vie sociale, citoyenne et professionnelle de nos élèves est la résolution de problèmes et notamment la mise en place de stratégies » (MENESR⁴, 2016).

Le jeu amène l'élève à prendre des décisions et effectuer des choix. Cela demande des attitudes réflexives identiques à celles que l'on prend pour résoudre un problème et permet de développer une certaine autonomie dans la prise d'initiative. Le jeu a un affect propice aux apprentissages par sa dimension motivante et moins conventionnelles qui libère l'élève dans la peur de l'erreur. Jouer est naturel chez les enfants et cela peut permettre de changer l'image rébarbative que peuvent avoir les mathématiques pour certains. Avec le jeu, ils peuvent prendre du plaisir et développer ainsi une relation nouvelle à la discipline. Un des facteurs de maîtrise de compétences est l'implication, il est important de susciter de l'intérêt chez les élèves. Le jeu concrétise l'apprentissage et répond à la question que se pose souvent les apprenants « mais pourquoi on nous apprend ça ? ». En donnant du sens aux notions mathématiques des programmes, les élèves deviendront plus actifs.

b) Comment mettre en place un jeu mathématique ?

Il est conseillé pour les premiers déroulements de débiter par des jeux courts, en effectif réduit (2 à 3 élèves), sans déplacement, en limitant le matériel et avec des règles simples. Il faut accepter que la mise en place d'une nouvelle manière d'apprendre par les élèves prennent du temps. Cela peut être plus bruyant que des activités plus conventionnelles, les élèves interagissent et discutent. Un faible volume sonore n'est pas un indicatif qualitatif d'une séance : « la qualité et la quantité de travail fournies par les élèves lors d'une séance de jeu sont souvent meilleures que lors d'une séance qualifiée de silencieuse ».

Les jeux sont une activité pédagogique à part entière, et doivent s'adresser à tous les élèves, ce n'est ni une récompense, ni destiné exclusivement à ceux qui ont fini une activité.

⁴ Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

1.2.2.3 La mise en commun.

L'objectif de la mise en commun est de responsabiliser les élèves dans la validation de leurs pratiques. Elle vise à leur permettre « d'établir progressivement un rapport personnel aux mathématiques : c'est à eux de déterminer si un résultat, une proposition, un raisonnement est juste ou faux et pourquoi » (Douaire, J et Hubert, C 2001). Elle accorde à l'enseignant la possibilité de revenir sur les apprentissages concernés par le jeu et de vérifier ce que les enfants ont retenu.

C'est une phase d'échange permettant à chaque élève de verbaliser le déroulement de la séance, les connaissances mobilisées, les procédures utilisées et d'analyser celles-ci grâce à l'étayage de l'enseignant. Ce dernier questionne et fait émerger par les élèves les stratégies employées pour réussir le jeu.

Cette phase est indispensable, l'enseignant utilise les échanges entre les apprenants et les réexploite pour institutionnaliser les apprentissages. Cependant la mise en commun ne présente moins d'intérêt pour des jeux d'application ou de réinvestissement où la vérification du résultat peut s'avérer suffisante.

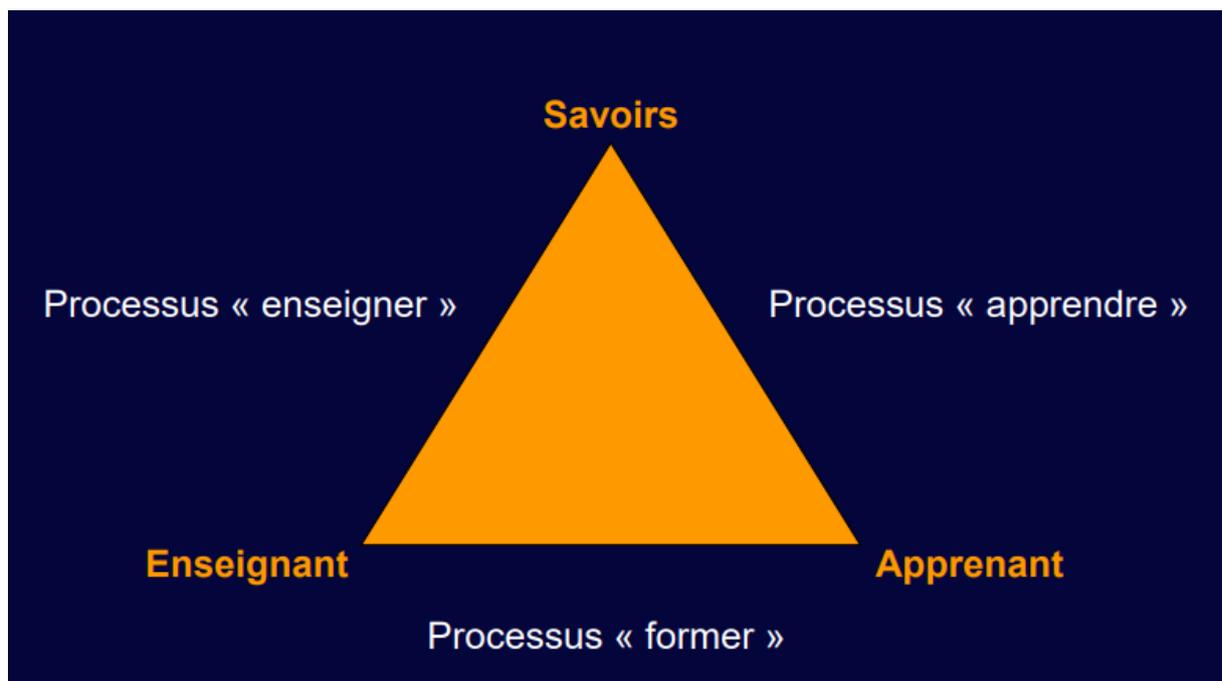
2 Le cadre théorique et méthodologique

2.1 L'analyse de l'activité au service de la didactique des mathématiques

2.1.1 La didactique des mathématiques

R. DOUADY définit la didactique des mathématiques comme « l'étude de processus de transmission et d'acquisition des différents contenus de cette science, et qui propose de décrire et d'expliquer les phénomènes relatifs aux rapports entre son enseignement et son apprentissage. Elle ne se réduit pas à chercher une bonne manière d'enseigner une notion fixée ». La didactique identifie trois entités, les savoirs, les enseignants et les apprenants. Ces entités sont reliées par des relations qu'on appelle le « triangle didactique » (Jean HOUSSAYE 1988).

Schéma n°3 : Le triangle didactique



Elaborer une situation, l'expérimenter et analyser ses effets et fonctionnements relève d'une approche socio-constructiviste des apprentissages. L'enfant participe à la création de ses propres savoirs. La mise en commun, la verbalisation de ses actions à un tiers lui permet de se rendre compte des étapes et des procédures lui permettant d'aboutir à un résultat. La connaissance se construit par l'interaction avec les autres.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Différentes théories didactiques s'opposent par l'approche méthodologique de l'acquisition des savoirs :

- La théorie de la transposition didactique
- La théorie des champs conceptuels
- La théorie des situations

2.1.2 La théorie de l'Activité

« La théorie de l'Activité s'intéresse à l'activité humaine envisagée comme une activité sociale. Elle permet d'aborder et de chercher des réponses à des problèmes complexes, comme ceux liés au monde du travail ou ceux liés à l'apprentissage » (Barma, 2008).

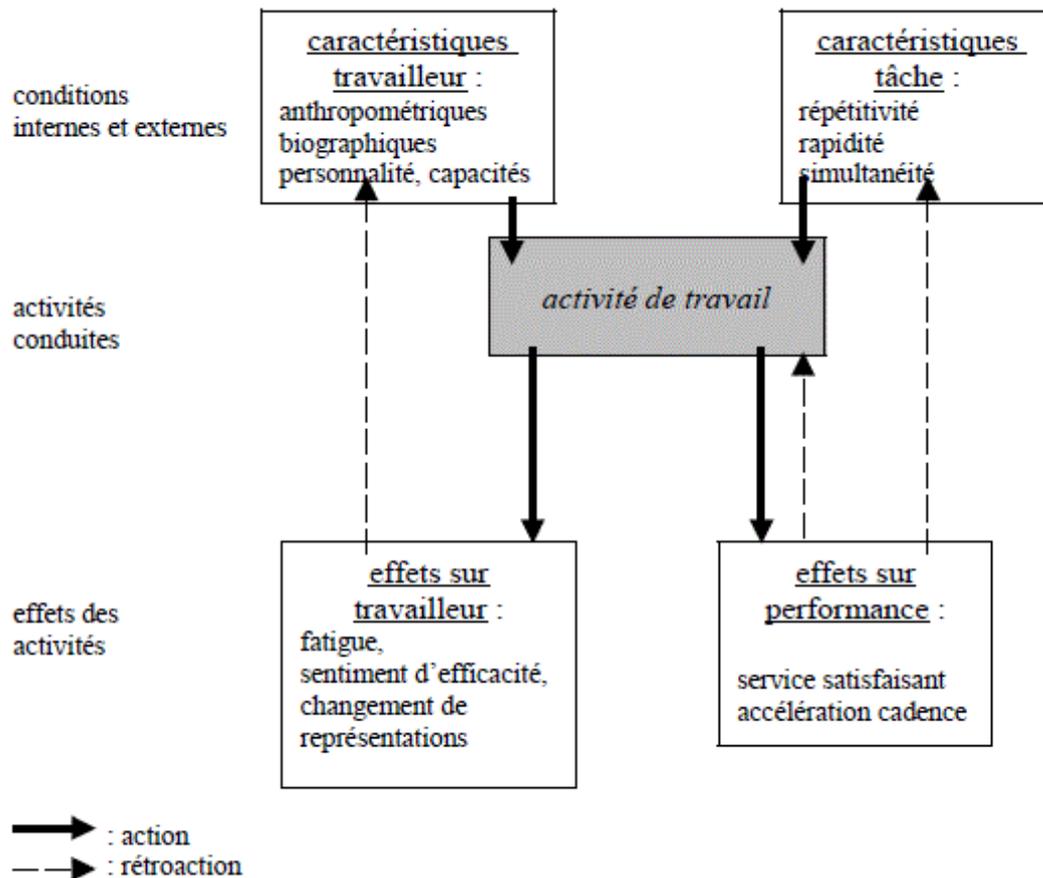
La théorie de l'Activité traite une vision cognitiviste des processus d'enseignement et d'apprentissage. Le modèle d'apprentissage par problème possède de nombreuses caractéristiques du socio-constructivisme, mais il s'inspire aussi du cognitivisme.

C'est un moyen d'améliorer les pratiques enseignantes en analysant comment les acteurs s'adaptent et interagissent dans leur environnement. Nous importerons donc ce cadre théorique en didactique des mathématiques pour étudier l'effet du jeu sur les apprentissages des petits nombres. La théorie de l'Activité nous servira de cadre théorique, notre méthodologie y sera donc associée.

L'Activité peut s'expliquer par un couplage entre « acteur et situation » (tache et contexte) créant des « flux asymétriques entre lui et son environnement ». Les actions amènent à une rétroaction modifiant les caractéristiques initiales de l'acteur, de l'environnement et donc de la situation.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Schéma n° 4 : Les effets incident ou intentionnel liés à l'activité



2.2 Le cadre théorique du cours d'action : le cours d'action et le cours d'expérience

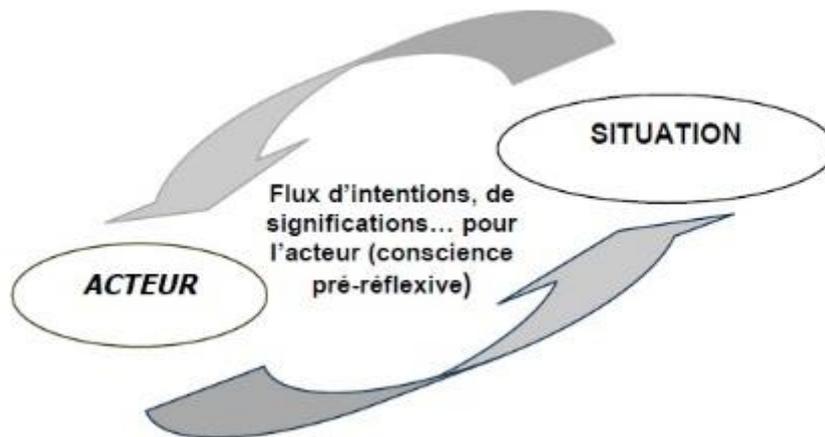
Compris dans le cours d'action, « le cours d'expérience correspond à une réduction de l'activité à la partie qui est significative pour l'acteur » (Sève et Saury, 2010). Theuraud fait référence lui à la partie la compréhension du vécu, lorsque l'acteur est dans la capacité de raconter, de décrire son expérience en termes d'action, de communication, de sentiment et d'interprétation. Ce cours d'expérience est défini comme :

« L'activité d'un acteur déterminé, engagé dans un environnement physique et social déterminé et appartenant à une culture déterminée, activité qui est significative pour ce dernier, c'est-à-dire montrable, racontable et commentable par lui à tout instant de son déroulement à un observateur- interlocuteur » (Theureau et Jeffroy, 1994).

Lorsque l'acteur atteint ce niveau de compréhension du vécu Theureau nomme cela la « conscience pré-réflexive »

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

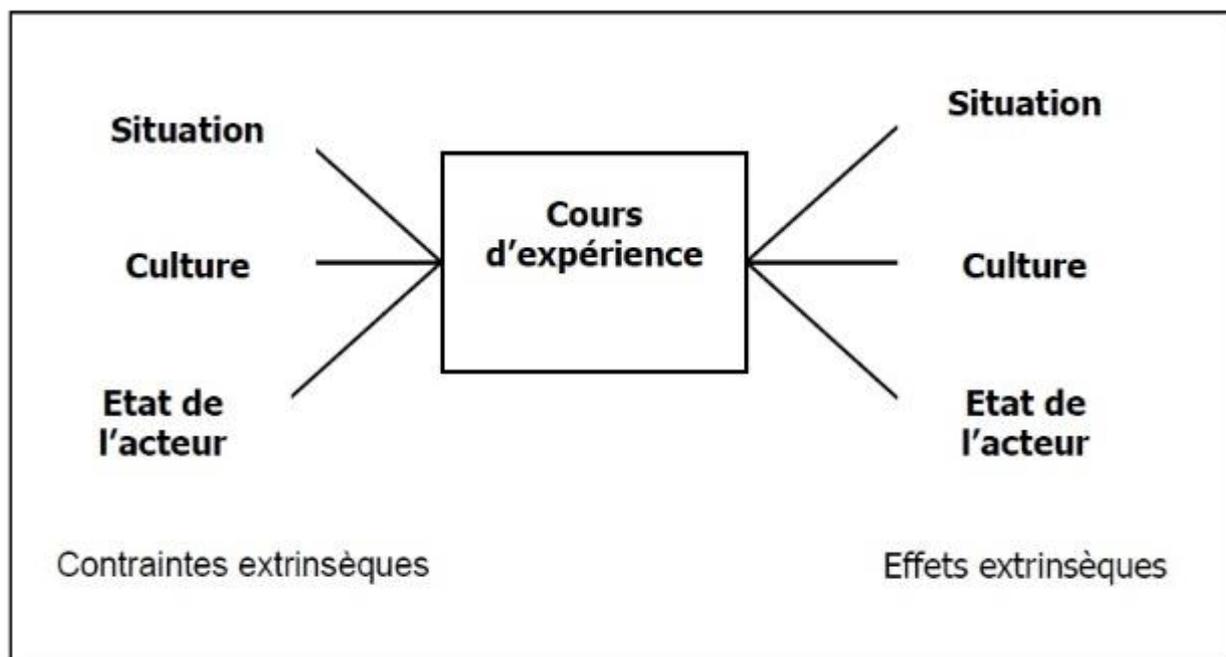
Schéma n°5 : Le cours d'expérience, la compréhension pré-réflexive



« Le cours d'action est le cours d'expérience dans sa double relation en termes de contraintes et d'effets avec la situation, la culture et l'état de l'acteur » (Sève et Saury, 2010).

Le cours d'action s'intéresse donc à la relation entre le cours d'expérience, les contraintes extrinsèques et les effets de l'expérience. L'activité est fondamentalement cognitive, la réflexion, l'acquisition de savoir et de compétences sont en lien avec l'environnement proposé.

Schéma n°6 : Le cours d'action



LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

2.3 Les conséquences méthodologiques

Nous avons vécu plusieurs expériences avec différentes classes concernant l'utilisation du jeu dans le développement de compétence des petits nombres mathématiques. Nous vous présenterons deux situations dans deux classes différentes avec deux jeux différents. Ces situations seront analysées de la même façon en respectant une méthodologie associée au cadre théorique du cours d'action.

2.3.1 *Le mode de recueil de données*

Le cours d'action est documenté à l'aide de données recueillies grâce à un « observatoire » (Theureau, 2004). Nous utiliserons la forme « standard » de l'observatoire, utilisé dans une perspective de « description et de compréhension de l'activité humaine en situation de travail » qui comporte trois modes de recueil de données :

- Une observation globale des élèves pendant la présentation des jeux et la passation de consignes. Cela peut permettre de prendre conscience des représentations qu'ont les enfants sur l'activité proposée avant de l'expérimenter et de jauger le niveau d'investissement avant le début d'entrée dans la tâche.
- Des observations et des enregistrements audiovisuels en situation. Les enfants seront filmés pendant le jeu afin d'obtenir un assemblage de données comportementales *in situ*, tout en essayant d'interférer le moins possible afin de ne pas dénaturer l'expérience. Le contexte et l'environnement de la classe ne doit pas être inhabituel afin d'obtenir des résultats vécus par les enfants le plus proche de la réalité (ce n'est pas une chose quotidienne que d'être filmé pendant une séance). De plus, les enregistrements vidéo serviront à repérer et analyser les « unités d'expériences significatives » ainsi que les irrégularités dans l'activité. Ils présentent un avantage dans l'analyse et la description des actions, car nous pouvons les consulter à de multiples reprises si nécessaires.
- Une « verbalisation rétrospective » de l'activité vécu au cours « d'entretien d'autoconfrontation » où l'enfant reviendra sur l'expérience du jeu et décrira ses actions pour mieux les comprendre. En maternelle, il sera proposé une variante de l'entretien d'autoconfrontation avec une remise en situation collective par des traces descriptives de l'activité il s'agira ici d'un « entretien d'explicitation » (Theureau, 2010).

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

2.3.2 *Le traitement des données*

Les données recueillies dans l'action et les entretiens ethnographiques seront retranscrits dans un protocole à deux volets. Réalisé sous forme de tableau, cela permet la mise en perspective des actions *in situ* et des verbalisations. Dans le volet 1 le chercheur décrit les comportements observables des apprenants. Le volet 2 lui retranscrit l'échange entre l'enseignant et l'élève.

Les données vidéos seront également utilisées afin d'établir la succession des signes hexadiques (Theureau, 2002) qui permet de modéliser l'activité humaine. Au nombre de six, ces signes sont censés résumer les processus d'une unité d'expérience significative :

- E, identifie vers quoi est tourné l'engagement de l'élève
- A, correspond à ses attentes dans la situation
- S, rapporte les connaissances mobilisées dans l'action
- R, traduit l'élément significatif, « ce qui fait choc dans la situation »
- U, indique ce qu'est en train de faire l'acteur
- I, détermine les apprentissages.

L'étude de ces signes hexadiques à différent moment de l'action permet de restituer la transformation au cours de l'expérience.

Nous analyserons ensuite les données retranscrites et les mettrons en lien avec notre problématique afin d'enrichir la compréhension des processus d'apprentissage par le jeu en mathématiques.

3 Les expériences

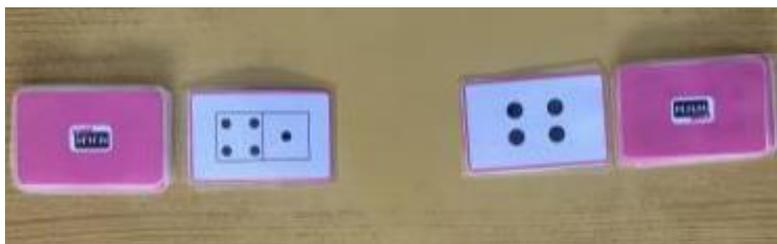
3.1 Le jeu de la bataille

Nous nous retrouvons dans une classe de grande section à l'école maternelle le Coudoyer à Vauvert (30600). Située dans un quartier populaire urbain, l'école n'est pas classée en REP⁵. Le niveau général pour l'année en cours est présenté comme relativement bon par l'enseignante, avec peu d'éléments en difficulté. Le climat de classe est propice aux apprentissages, les enfants sont à l'écoute et curieux face aux situations proposées. Nous avons proposé ce jeu dans le cadre d'un stage en binôme lors de notre master 1, nous voulions l'inscrire dans la continuité et la logique des apprentissages conduit par notre MAT. Cette dernière propose fréquemment des situations sous forme de jeu à ses élèves, cependant ce jeu était nouveau pour eux.

Dans une séance de comparaison des nombres de 1 à 9, nous mettons en place le jeu de la bataille en atelier avec un groupe de six élèves. Il leur est distribué de manière aléatoire neuf cartes de nombre allant de 1 à 9, qui peuvent être représentées par le chiffre écrit, la constellation du dé, la constellation du domino ou la constellation des doigts de la main. Les enfants jouent face à face deux par deux. Ils disposent les cartes face cachée et en tire une à chaque tour de jeu. L'enfant avec la carte ayant le plus grand nombre inscrit remporte le tour, et récupère les deux cartes. Les cartes récupérées à la fin d'un tour ne peuvent pas être réutilisées. A la fin des neuf tours, les enfants comptent leurs cartes, celui ou celle qui en a le plus remporte la partie. Ils pourront par la suite jouer avec un autre adversaire. Les enfants auto-régulent leurs résultats, ils doivent être d'accord sur la reconnaissance des nombres et sur leurs comparaisons. En cas de désaccord nous pouvons intervenir pour étayer et leur faire mettre en place des procédures de vérification. Cependant nous verrons que certains mettrons en place ces procédures tout au long de la partie de façon autonome.

⁵ Réseau d'éducation prioritaire

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Photographie n°1 : Mise en place du jeu de la bataille

La consigne exacte donnée aux enfants est la suivante : « Vous allez continuer à travailler sur la comparaison des nombres. Pour cela nous vous avons organisé un jeu, le jeu la bataille. Nous allons vous distribuer des cartes avec des nombres représentés de différentes façons, (*l'enseignant montre les différentes représentations des nombres*). Vous allez être par deux face à face (*les enfants sont déjà disposés de la sorte pendant la passation de la consigne*) et vous allez mettre les cartes sur la table face cachée, on ne doit pas voir le nombre qu'il y a dessus (*l'enseignant démontre en même temps*). Vous allez tirer une carte, dire le nombre affiché dessus, celui qui a le plus grand des nombres récupère les deux cartes et les met de côté, vous ne pouvez pas rejouer avec (*l'enseignant démontre avec un élève, il tire une carte et annonce le numéro, l'élève tire et annonce à son tour, l'enseignant demande alors qui récupère les deux cartes ?*).

Ce jeu en plus de mobiliser des savoirs liés à la comparaison de deux nombres, impose des savoirs sur les reconnaissances des nombres et de leurs constellations. Cela fait intervenir des procédures et des échanges verbaux supplémentaires entre élèves. Le cycle 1 est une étape cruciale dans le développement de l'enfant au moment des apprentissages langagiers et sociaux, il est nécessaire de proposer des activités où les élèves seront amenés à interagir.

Nous concentrerons notre attention sur deux enfants avec qui nous avons travaillé et avons déjà pu observer en amont de la séance proposée :

- Ayden, un garçon sûr de lui, qui aime avoir raison, en ce sens il a un rapport à la défaite très négatif. Il n'hésite pas à s'affirmer et prendre la parole devant les autres élèves. Il présente parfois des difficultés dans la reconnaissance des nombres et de leurs constellations (notamment le 6, 8 et 9).
- Myriam, une petite fille timide, discrète, qui a du mal à participer et s'affirmer dans les tâches collectives, elle manque d'engagement par une peur de l'erreur et a tendance à attendre la validation d'un tiers avant d'affirmer une réponse.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

3.1.1 *Données recueillies*

a) Familiarisation avec l'activité

Lors de la passation de la consigne les élèves sont concentrés sur les explications bien que la présentation du jeu et de ses règles soit un peu longue. Comme le jeu est nouveau pour eux, nous prenons le temps de bien leur expliquer et nous demandons à Myriam de participer à la démonstration. Ayden est pressé de débiter (« *on peut y aller monsieur ?* »).

L'effectif réduit permet à l'enseignant de capter l'attention de tous les élèves. Nous proposons quelques tours « d'échauffement » pour vérifier qu'ils ont compris avant de leur laisser plus d'autonomie. Nous leur rappelons que les cartes récupérées à l'issue d'un tour remporté ne peuvent pas être réutilisées.

b) Le protocole à deux volets

Nous avons mené cette séance le matin avant la récréation et nous l'avons filmé à l'aide d'un smartphone. Nous avons profité de la pause repas pour retranscrire les observations. Il est important de laisser le moins de temps possible entre la situation et la rétrospection et il aurait été optimal d'enchaîner les deux, cependant nos moyens sont limités. De plus en ayant filmé avec des smartphones, le rendu vidéo et le format de lecture semblent contraignant pour être commenté par des enfants. Nous leur avons « raconter » les observations afin qu'ils les racontent à leur tour. Face à un public de maternelle nous avons choisis un entretien d'explicitation.

Nous présenterons les observations dans l'action et la verbalisation sous forme de tableau. Pour le volet 1 les observations ne seront pas temporalisées précisément mais nous les présenterons de manière chronologique.

Nous utiliserons dans le tableau les abréviations suivantes :

- D, pour la constellation du dé
- Do, pour la constellation du domino
- C, pour l'écriture en chiffre
- M, pour la constellation des doigts de la main.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Le volet 2, de la retranscription de la verbalisation sera rédigée comme un dialogue, les parties écrites en bleu correspondent à l'adulte et en rouge aux enfants. Pour essayer de faire verbaliser les élèves sans trop orienter la prise de parole par des questions, nous avons énoncé leurs actions puis distribué la parole par des regards. Si les enfants n'intervenaient pas, nous posions alors une question pour relancer la discussion.

Tableau n°1 : Retranscription des données recueillies sur l'activité de Ayden et Myriam

Phase	Volet 1 : Observations en situation	Volet 2 : Verbalisation rétrospective
1 ^{er} tour	Ayden tire une carte D et annonce 3. Myriam tire une carte Do, attend me regarde et dis 7. Myriam attend puis Ayden lui donne sa carte.	<ul style="list-style-type: none"> - Myriam quand tu as tiré ta première carte tu as attendu et tu m'as regardé, pourquoi ? - Myriam : Je sais pas (elle hausse les épaules) - Ayden tu avais la carte 3 et Myriam la carte 7 - Ayden : 3 c'est plus petit
2 ^e tour	Ayden tire une carte M et annonce 1. Myriam tire une carte C et annonce 3. Elle me regarde et dit « j'ai gagné » Ayden souffle et lui donne sa carte.	<ul style="list-style-type: none"> - Au deuxième tour Ayden tu avais la carte 1 et Myriam la carte 3. - Aiden : J'ai encore perdu la
3 ^e tour	Ayden tire une carte C et annonce 6. Myriam tire une carte D et annonce 6, Aiden souffle, puis Myriam me regarde et attend. Comme elle soutient le regard je lui demande s'il y a un problème. Elle me dit que Ayden s'est trompé. Je regarde la carte d'Ayden qui rectifie tout de suite il me dit « ah oui il est assis sur sa queue c'est le 9. Le 9 c'est le grand j'ai gagné alors » et il prend la carte de Myriam et la met sous son paquet. Myriam me dit qu'il ne doit pas les reprendre mais les mettre à côté. J'acquiesce et les laisse continuer.	<ul style="list-style-type: none"> - Aiden tu as dit 6 mais Myriam n'était pas d'accord. - Aiden : Oui je me trompe tout le temps avec le 9 ça se ressemble. - Ensuite tu as dit « ah oui il est assis sur sa queue c'est le 9 » - Aiden : Oui le 9 il a la queue en bas et le 6 en haut. - Tu avais le 9 et Myriam, elle, elle avait le 6 (je regarde Myriam pour qu'elle réagisse) - Myriam : C'est moi le plus petit
4 ^e tour	Ayden tire une carte Do et dit à Myriam de se dépêcher. Myriam tire une carte Do et fait une tête renfrognée, elle dit 2. Ayden dit 6. Ayden prend la carte de Myriam	<ul style="list-style-type: none"> - Le 5^e tour Ayden tu as tiré ta carte et tu m'as regardé en fronçant les sourcils (je lui montre ce que ce sont les sourcils froncés, puis je lui montre la carte qu'il avait tiré) - Ayden : (Après un temps de réflexion plus cours que lors du jeu) c'est le 8 ça.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

5 ^e tour	Ayden tire une carte C me regarde fronce les sourcils et dit 8. Myriam tire une carte M, attends me regarde et dit 7. Myriam attend et réfléchit, Ayden compte en chuchotant et dit qu'il a gagné. Myriam lui donne sa carte	<ul style="list-style-type: none"> - Myriam elle avait le 7 et toi le 8 tu te souviens de ce que tu as fait. - Ayden : Non - Tu as compté jusqu'à 8 et ensuite tu as dit que tu avais gagné. Toi Myriam tu semblais réfléchir tu te souviens de ce que tu as fait ? - Myriam : (hausse les épaules) - Je demande à Ayden quel est le nombre le plus grand entre 7 et 8 ? - Il me dit 8 (cette fois-ci sans compter)
---------------------	--	--

c) Les signes hexadiques

Nous illustrerons les données recueillies afin de reconstruire le cours d'action des apprenants sous forme de tableau.

Tableau n°2 : Les signes hexadiques de Ayden durant le tour 5 de sa partie contre Myriam

	Ayden
Tour 5	<p>U : Après avoir perdu les deux premiers tours de jeu, Ayden viens de remporter le tour 3 et 4. Le tours 5 déterminera qui reprendra l'avantage dans la partie. Ayden est principalement motivé par la gagne.</p> <p>E : Tirer une carte et annoncer le numéro.</p> <p>A : Ayden attend que Myriam tire une carte, et que son numéro énoncé soit plus petit.</p> <p>S : Les nombres de la file numérique jusqu'à 7 sont plus petits que 8.</p> <p>R : Le numéro que Myriam va annoncer.</p> <p>I : Reconnaissance du chiffre écrit 8. Comparaison des nombres 8 et 7.</p>

Tableau n°3 : Les signes hexadiques de Myriam durant le tour 2 de sa partie contre Ayden

	Myriam
Tour 2	<p>U : Après avoir remporté le premier tour, Myriam est totalement engagée et a envie à nouveau de prendre le dessus.</p> <p>E : Avoir une carte avec un nombre plus grand.</p> <p>A : Connaitre le nombre de Ayden.</p> <p>S : Le nombre 3 est plus grand que 1.</p> <p>R : « J'ai gagné ».</p> <p>I : La reconnaissance du chiffre écrit 3. Comparaison des nombres 3 et 1.</p>

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

3.1.2 Analyse et résultats

L'analyse des données permet de mettre en évidence certains points. Le jeu de la bataille par sa nomination de « jeu » amène une certaine forme d'enthousiasme chez les enfants, et ce, dès la passation de consigne. Nous sommes ici dans un jeu d'opposition, avec un gagnant et un perdant. Les deux enfants ne sont pas animés par la même envie de gagner. Ayden est pressé de débiter le jeu, cependant lorsqu'il perd les deux premiers tours, son engagement diminue à l'inverse de Myriam qui voit sa motivation croître. Le jeu permet de libérer les enfants, Myriam bien qu'hésitante intervient pour faire remarquer à Ayden que sa réponse n'est pas correcte, puis pour lui faire un rappel sur les règles du jeu. Il permet bien de développer des apprentissages et de réinvestir des compétences liées aux petits nombres et à leur comparaison. Sans s'en rendre compte, les enfants ont utilisé des procédures de comparaison pour mener à bien la tâche bien qu'ils ne soient pas capables de les verbaliser. Certains résultats de comparaison sont mémorisés notamment la comparaison entre le 7 et 8 qui lorsque qu'on lui pose la question, Ayden répond sans réciter la file numérique. Le jeu a un aspect émotionnel très fort cependant pour le jeu d'opposition l'implication est plus tournée vers la victoire que les apprentissages.

3.2 Le jeu de la marchande

Nous nous retrouvons dans une classe de petite et moyenne section à l'école maternelle Paul Fort de Bernis (30620). Située dans un petit village tranquille en périphérie de la ville de Nîmes (30000), l'école est composée de cinq classes et n'est pas classée en REP.

La classe est composée de douze petits et de douze moyens. M. Baccichet, stagiaire en responsabilité, décharge tous les lundis la directrice.

Les deux observations lors du jeu de la marchande se feront en début de période 3, les après-midis après le temps calme et à une semaine d'intervalle. Nous sommes en présence d'enfants dormeurs avec des besoins physiologiques de repos important (lors des deux séances 8/10 et 7/11 élèves se sont endormis lors du temps calme). Il est donc parfois difficile de mobiliser les élèves qui ont du mal à émerger de leur sommeil. J'ai organisé ma rotation d'ateliers de sorte à présenter les observations avec les élèves non dormeurs. Les élèves éveillés participeront de ce fait au jeu de la marchande.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Le jeu de la marchande entre dans une séquence de dénombrement et de réalisation de collection. Nous travaillons en période 3 sur le thème de la banquise et des pingouins, néanmoins, je trouve intéressant de réexploiter des objets du quotidien. Nous réutiliserons donc les fruits et légumes du coin d'nette, accessible par les enfants tous les matins lors du temps d'accueil ce qui permet de proposer également aux enfants, un travail de lexique.

Les objectifs sont les suivants :

- Reconnaître l'écriture chiffrée des nombres
- Dénombrer une collection
- Produire une collection d'un cardinal donné.

Les enfants vont être disposés à une table, il y aura un ou une marchande et des « acheteurs ». Ils auront des cartes (feuille A4 dans une pochette plastifiée, voir annexe) avec représentées dessus une certaine quantité d'un même fruit (de 3 à 6). Les enfants à leur tour, devront reconnaître le fruit, la quantité puis aller voir le ou la marchande et passer une commande. Le ou la marchande préparera la commande dans un panier, puis la donnera à l'acquéreur. Ce dernier devra affirmer si le marchand a bien respecté la commande, puis prendra l'étiquette du chiffre correspondant à la quantité de fruits et la disposera sur la fiche. Si une commande passée ne correspond ni au nombre et ni fruit de la carte, l'enseignant interviendra pour aider l'enfant à dénombrer la bonne quantité et à nommer correctement le fruit.

a) Séance 1

Lors de la première séance, le jeu est introduit. Comme les consignes sont longues, elles sont données de façon progressive tout en démontrant les tâches dictées. « Nous allons jouer au jeu de la marchande, pour cela, vous allez avoir des cartes" (montre les cartes). Je vais vous donner une carte et vous allez devoir me dire quel est le fruit ou le légume représenté et combien il y en a ? (« Ici, on a » *laisse les enfants répondre*). Ensuite, vous irez voir le marchand et vous lui passerez la commande de la carte (par exemple, si ici j'ai trois bananes je passerai une commande de » *laisse les enfants répondre*). Pour passer la commande vous allez devoir utiliser les formules de politesse comme si vous vous adressiez à un vrai vendeur (nous avons travaillé sur les formules de politesse avec le livre *Ouistiti, keskondi* de Mireille d'Allancé, 2021). Une fois la commande récupérée, vous devrez vérifier que le ou la marchande ne se soit pas trompé.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

b) Séance 2

La séance 2 reprend la même consigne, cependant certaines variables didactiques différencient les deux séances :

- Des fruits et légumes différents entre les deux séances pour diversifier le lexique.
- La disposition des fruits et légumes sur les cartes, qui lors de la séance 1 est représentée selon la disposition usuelle du dé, tandis qu'à la séance 2, ils sont disposés aléatoirement et de façon désorganisée (voir annexe).
- Lors de la commande au marchand, les enfants n'ont pas le droit de prendre leur carte avec eux, ce qui était autorisé lors de la séance 1.

3.2.1 *Données recueillies*

Nous concentrerons notre attention sur deux enfants :

- Inaya, une petite fille qui manque d'assurance dans ses prises de parole. Elle a du mal à se concentrer dans les tâches qui lui sont proposées par manque d'intéressement et a tendance à bâcler son travail qu'elle considère fini pour s'en débarrasser.
- Léandro, petit garçon avec une haute estime de lui, qui comme à Inaya se désintéresse vite des tâches auquel il est confronté. Il n'accepte pas son erreur face à la réussite des autres et utilise des stratégies d'auto-handicap pour expliquer ce qu'il vit comme étant un échec.

a) Familiarisation avec l'activité

L'accès au coin dînette le matin lors du temps d'accueil est très demandé des enfants si bien que nous avons dû avec la titulaire de la classe mettre en place un roulement pour qu'il ne soit pas surchargé et que tous les enfants puissent y accéder. De ce fait, lorsque nous nous sommes installés avec les élèves, cela a tout de suite eu pour effet de les agiter. Lors de la passation de la consigne, ils furent très participants et répondirent aux questions afin que nous puissions valider de leur bonne compréhension. Ils étaient impatients de commencer. De plus, le personnage du marchand et les tournures de phrase révérencieuses ont un côté comique pour les élèves. La situation peut s'apparenter à un jeu de rôle tant certains théâtralisent leurs interactions.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

b) Le protocole à double volets

La séance a été menée juste avant la récréation de l'après-midi, nous l'avons filmé à l'aide d'un smartphone. Nous avons profité de la récréation pour retranscrire les observations, afin de pouvoir organiser l'entretien juste après. Sachant que pour cette observation, M. Baccichet était seul et avait la responsabilité de toute la classe. Il a donc pris quelques minutes avant la fin de la récréation avec les deux élèves pour qu'ils retracent leurs activités. Tout comme pour la situation du jeu de la bataille, l'entretien de verbalisation post activité prendra la forme d'une verbalisation explicitée. Nous raconterons aux deux enfants les observations que nous avons pu faire afin qu'ils les racontent à leur tour.

Nous présenterons les observations dans l'action et la verbalisation sous forme de tableau. Pour le volet 1, les observations ne seront pas temporalisées précisément mais nous les présenterons de manière chronologique par tâche.

Le volet 2 de la retranscription de la verbalisation sera rédigé comme un dialogue, les parties écrites en bleu correspondent à l'adulte et celles en rouge, aux enfants. Pour essayer de faire verbaliser les élèves sans trop orienter la prise de parole, nous avons énoncé leurs actions puis distribuer la parole par des regards. Si les enfants n'intervenaient pas, nous posions alors une question pour relancer la discussion.

Tableau n°4 : La retranscription des données recueillies sur l'activité de Léandro et Inaya

Moment	Volet 1 : Observation en situation	Volet 2 : Verbalisation rétrospective
Séance 1 Léandro commande 2 bananes à Inaya (constellation du dé).	Léandro prend la carte et se dirige vers la marchande. Il dit : « deux bananes s'il te plaît ». Inaya prend le panier et prends deux bananes, elle les met dedans et donne le tout à Léandro qui la remercie. Léandro retourne à la table sans vérifier la commande et prends une autre carte. Je lui demande donc s'il a vérifié qu'elle ne s'était pas trompée et Léandro me dit « oui ». Je lui rappelle qu'il faut placer l'étiquette du chiffre correspondant au nombre de banane sur la carte. Il prend l'étiquette « 2 » et la place.	- Léandro tu as pris la carte des bananes, tu te souviens combien il y en avait ? - Oui, deux. - Et ensuite qu'est-ce que tu as fait ? - Je suis allé voir Inaya et je lui ai demandé les bananes - Inaya qu'as-tu as fait à ton tour ? - J'ai donné deux bananes. - Est-ce qu'elle a mis le bon nombre de bananes ? - Léandro : Oui - Tu en est sur ? - Oui j'ai vu

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

<p>Léandro commande 4 kiwis à Inaya (constellation du dé).</p>	<p>Léandro prend la carte des quatre kiwis. Il se dirige vers Inaya, regarde la carte et dit « quatre kiwis s'il te plaît ».</p> <p>Inaya prend le panier attend et me regarde. Elle prend deux kiwis les met dans le panier, en prend un le met dans le panier, en prend un autre le met dans le panier, puis un dernier et le met dans le panier, elle donne le tout à Léandro. (2+1+1+1)</p> <p>Léandro prend le panier retourne à la table. Il prend l'étiquette « 4 » et la met sur le cadre correspondant.</p> <p>Je lui demande de vérifier. Il prend les kiwis et dénombre en les sortant un par un du panier.</p> <p>« Un, deux, trois, quatre, cinq kiwis ».</p> <p>Léandro ne remarque pas l'erreur, je lui demande « Combien de kiwis tu as commandé ? ». Il me répond en souriant « 4 il y en a un de trop ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La deuxième carte s'était celle des kiwis, Inaya quand Léandro t'a demandé les kiwis qu'as-tu fait ? - J'ai mis les kiwis dans le panier - Tu en as mis cinq alors que Léandro en avait demandé quatre. Qu'est-ce que tu aurais pu faire pour vérifier ? - Inaya : Je sais pas - Léandro : Il faut compter - Et il faut compter jusqu'à combien ? - Bah il faut compter les kiwis - Et comment tu sais qu'il y a le bon nombre ? <p>(Ils me regardent mais ne savent pas quoi répondre).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il y avait cinq kiwis dans le panier, alors que Léandro tu en avais demandé quatre - Bah c'est pas bon - C'est vrai et tu l'as même dit, il y en a un de trop.
<p>Séance 2</p> <p>Léandro commande 5 tomates (organisation spatiale désorganisée). Lors de la commande au marchand, les enfants n'ont pas le droit de prendre leur carte.</p>	<p>Léandro prend la carte, fronce les sourcils et va voir la marchande. Il me regarde en souriant puis revient à la table regarder la carte, compte en pointant du doigt les éléments de la carte. Il retourne à la marchande et lui « Bonjour, cinq tomates s'il te plaît ». Inaya prend le panier et y met 5 tomates une par une sans énoncer la file numérique. Léandro prend le panier et retourne à la place, il sort les tomates et les compte avant de les y remettre. Il me regarde et me dit que c'est bon. Il prend l'étiquette « 5 » et la dispose sur le cadre.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Léandro, la première commande, tu as pris la carte, tu es allé voir Inaya, puis tu es retourné à la table regarder la carte. - J'ai oublié les tomates - Tu les as compté en les touchant avec le doigt. Inaya, il t'a demandé cinq tomates, qu'as-tu fait ? - J'ai pris les tomates - Tu les as pris toutes d'un coup ? - Non - Comment alors ? - (hausse les épaules) - Tu les as prises une par une. <p>Ensuite Léandro tu as sorti les tomates du panier ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bah j'ai vérifié

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

c) Les signes hexadiques

Tableau n°5 : Les signes hexadiques de Léandro lors de la commande de bananes (séance 1)

	Léandro
Commande de bananes (séance 1)	<p>U : Regarde la carte, avant de se diriger vers la marchande.</p> <p>E : Récupérer deux bananes.</p> <p>A : Que la marchande lui donne le bon nombre de bananes.</p> <p>S : Reconnaissance perceptive de la quantité 2.</p> <p>R : ?</p> <p>I : Il n'a pas la nécessité de dénombrer la quantité 2 car la reconnaissance perceptive suffit pour identifier le cardinal d'une très petite collection. L'enfant par subitizing a la capacité d'énumérer mentalement.</p>

Tableau n°6 : Les signes hexadiques de Léandro lors de la commande de tomates (séance 2)

	Léandro
Commande de tomates (séance 2)	<p>U : Trouver le cardinal de la collection de la carte.</p> <p>E : Récupérer cinq tomates.</p> <p>A : Que la marchande lui donne le bon nombre de tomates.</p> <p>S : Dénombrement d'une collection en utilisant la chaîne orale de « un en un » couplé à un pointage successif des éléments.</p> <p>R : Les tomates sont disposées de sorte à empêcher une reconnaissance perceptive de la quantité.</p> <p>I : La quantité d'une collection ne se définit pas par la disposition des éléments qui la construisent.</p>

3.2.2 Analyse et résultats

Contrairement au jeu de la bataille, le jeu de la marchande n'est pas dans une logique de confrontation, mais de coopération. Bien qu'il n'y ait pas réellement d'enjeu, les rôles du marchand et de l'acheteur motivent clairement les élèves à s'impliquer. Ils veulent tous faire le marchand pour préparer les commandes.

Le jeu permet bien de mobiliser les compétences de dénombrement des enfants, que ce soit le subitizing ou le comptage avec l'utilisation de la suite orale des mots-nombres. Ils mobilisent des procédures permettant de retrouver le cardinal d'une collection. Les procédures pour produire les collections sont plus difficilement identifiables, tout comme celle permettant de reconnaître les nombres écrits en chiffres.

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

La variable didactique de la disposition des fruits et légumes sur la carte montre l'importance de travailler dans des schémas désorganisés pour diversifier les moyens d'identifier une quantité. Les élèves ont compris que la quantité est caractéristique d'une collection d'objets et que le nombre permet de l'exprimer.

La variable didactique du déplacement sans carte montre que la mémoire du cardinal de la collection est une compétence importante sur laquelle il est nécessaire de travailler avec les élèves afin qu'ils assimilent que le nombre sert à mémoriser la quantité.

Enfin, l'utilisation du coin dînette avec la manipulation des fruits et légumes comme support matériel de cette séance permet aux élèves de plus rapidement s'approprier les consignes en comparaison avec des séances plus traditionnelles.

4. Conclusion

Le travail de recherche et de documentation contribue à l'assimilation des concepts et à leurs applications plus efficacement, nous avons vu que le jeu ne présente pas les mêmes caractéristiques selon les apprentissages visés ou selon le moment de la séance.

Cela permet de mettre en avant l'importance qu'a pris le jeu dans les programmes et des enjeux liés à son utilisation.

Le cadre théorique du cours d'action permet une approche différente dans la méthodologie de recherche. La description de l'activité mise en parallèle avec la verbalisation permet de mieux comprendre les actions des élèves observés.

Pour répondre à la problématique présentée, le jeu est une modalité d'apprentissage indispensable en cycle un afin d'enrichir les apprentissages. Dans les deux classes où nous avons pu mettre en place les expériences, il a suscité une forte mobilisation des élèves. Il agit comme un tremplin pour la motivation et l'implication et a donc une incidence sur les comportements et la relation qu'entretiennent les enfants face aux apprentissages. Il permet d'acquérir des compétences chez les élèves même s'ils n'en prennent pas conscience. C'est un outil éducatif pour l'enseignant.

Il présente quelques limites dans l'intérêt qui y trouvent les participants. Bien que, même si la motivation n'est pas tournée vers les apprentissages et est plutôt dirigée vers la compétition, apprentissage il y a.

Enfin, il peut être intéressant d'étendre l'étude dans des classes d'autres cycles, avec des concepts mathématiques plus complexes. Mais également cela pourrait s'avérer utile pour la pratique enseignante, d'étudier le comportement des enseignants lors de la mise en place de jeu mathématique en cycle 1.

Bibliographie

Brougère, G.(1995). *Jeu et éducation, Paris, L'Harmattan.*

Brougère, G. (2014). À quoi sert le jeu ?. *Dans : Véronique Bedin Apprendre: Pourquoi ? Comment?* (pp 108-111). Disponible sur le web : <https://doi.org/10.3917/sh.bedin.2014.01.0108>

Douaire, J et Hubert, C. (2001). Mise en commun et argumentation en mathématiques. *Revue Grand N n° 68*. Disponible sur le web : <https://irem.univ-grenoble-alpes.fr/revues/grand-n/consultation/numero-68-grand-n/numero-068-grand-n-2001--453238.kjsp?RH=1550438166894>

Faradjii, D. (2006). Le jeu en classe. *Extrait du Cahier pédagogique n° 448 décembre 2006.*

Hirsh-Pasek, Zosh *et al* (2018). Jouer pour apprendre les mathématiques. *Apprentissage par le jeu.*

Jarraud, F. (2022). Maths : Une « nouvelle stratégie » face au désastre. *Le Café Pédagogique*. Disponible sur le web : <https://www.cafepedagogique.net/2022/11/14/maths-une-nouvelle-strategie-face-au-desastre/>

Le Moal, C., Soler, V., Marzouk, V., Arnaud Rossignol, F., & Griffoul, K. (2015). Jouer et apprendre en maternelle. *Canopé.*

Mathématique. (1990). *Dictionnaire de l'Académie française, 9^e édition*. Disponible sur le web : <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9M1353>

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. (2022). *Réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et promouvoir l'excellence : une nouvelle stratégie dès la rentrée 2023*. Disponible sur le web : <https://www.education.gouv.fr/reconcilier-tous-les-eleves-avec-les-mathematiques-et-promouvoir-l-excellence-une-nouvelle-strategie-343423>

Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2021). Programme du cycle 1. *BO n°25 du 24 juin 2021*. Disponible sur le web : <https://eduscol.education.fr/document/20062/download>

Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2023). La place des mathématiques de l'école au lycée. *BO n°2 du 12 janvier, 2023*. Disponible sur le web : <https://www.education.gouv.fr/bo/23/Hebdo2/MENE2300946N.htm>

Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports. (2020). Programmes d'enseignement pour le primaire et le secondaire. *BO du 30 juillet 2020*. Disponible sur le web : <https://www.education.gouv.fr/au-bo-du-30-juillet-2020-programmes-d-enseignement-pour-le-primaire-et-le-secondaire-305398>

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2016). Les mathématiques par les jeux. *MATHÉMATIQUES, Ressources transversale*. Disponible sur le web : <https://eduscol.education.fr/document/17209/download>

Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2015). Jouer et apprendre. *Eduscol ressources cadrage général*. Disponible sur le web : <https://eduscol.education.fr/document/13528/download>

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Musset, M et Thibert, R. (2009). Quelles relations entre jeu et apprentissages à l'école ? *Dossier d'actualité n° 48 – octobre 2009*. Disponible sur le web : <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/LettreVST/pdf/48-octobre-2009.pdf>

Perez, S. (2022). Analyse de l'activité d'enseignement et d'apprentissage. *Document pédagogique dispensé dans le cadre d'étude universitaire*.

Perez, S. (2022). Théorie de l'activité : Approches socio-anthropologique et ethnographique.

Programme international pour le suivi des acquis des élèves. (2023). Dans Wikipédia *l'encyclopédie libre*. Disponible sur le web : https://fr.wikipedia.org/wiki/Programme_international_pour_le_suivi_des_acquis_de_%C3%A9l%C3%A8ves

Sève, C et Saury, J. (2010) Un programme de recherche en STAPS fondé sur la théorie du cours d'action. *Varia 20/2010*. Disponible sur le web : <https://journals.openedition.org/ejrieps/4829#authors>

Theureau, J. (2004). Cours d'action : Méthode élémentaire. *Toulouse : Octarès*,

Theureau, J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action ». Revue d'anthropologie des connaissances 2010/2 (Vol 4, n° 2), pages 287 à 322. Disponible sur le web : <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2010-2-page-287.htm>

Vandebrouck, F. (2020). La théorie de l'Activité en didactique des mathématiques. *Cahiers du Laboratoire de Didactique André Revuz. N° 21 p.43-54*. Disponible sur le web : <https://publimath.univ-irem.fr/numerisation/PS/IPS20004/IPS20004.pdf>

Index des figures et tableaux

Schéma

Schéma 1 (p.10) : *Les différents niveaux de jeu.* Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, *Eduscol, Ressources maternelle Jouer et apprendre Cadrage général*, 2015

<https://eduscol.education.fr/document/13528/download>

Schéma 2 (p.11) : *L'organisation des différents niveaux de jeu.* Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. *Eduscol, Ressources maternelle Jouer et apprendre Cadrage général*, 2015.

<https://eduscol.education.fr/document/13528/download>

Schéma n°3 (p.14) : *Le triangle didactique.* Aurélia Quillon, *Introduction à la didactique des mathématiques*, 2010.

https://lyon8-2.circo.ac-lyon.fr/spip/IMG/pdf/Introduction_a_la_didactique_des_mathematiques.pdf

Schéma n° 4 (p.16) : *Les effets incident ou intentionnel liés à l'activité.* Leplat, J., Cuny, X. *Les accidents du travail*, 1974.

<https://www.psychologuedutravail.com/psychologie-du-travail/schema-a-5-carres-de-leplat-et-cuny>

Schéma n°5 (p.17) : *Le cours d'expérience, la compréhension pré-réflexive.* Sylvie Perez, Cours magistral *Analyse de l'activité d'enseignement et d'apprentissage*, 2022.

Schéma n°6 (p.17) : *Le cours d'action.* Carole Sève, Jacques Saury, *Un programme de recherche en STAPS fondé sur la théorie du cours d'action*, 2010.

<https://journals.openedition.org/ejrieps/4829>

Photographie

Photographie n° 1 (p.21) : *Mise en place du jeu de la bataille*

LE JEU MATHÉMATIQUE EN MATERNELLE

Tableaux

Tableau n°1 (p.23) : Retranscription des données recueillies sur l'activité de Ayden et Myriam

Tableau n°2 (p.24) : Les signes hexadiques de Ayden durant le tour 5 de sa partie contre Myriam

Tableau n°3 (p.24) : Les signes hexadiques de Myriam durant le tour 2 de sa partie contre Ayden

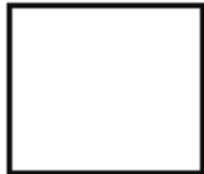
Tableau n°4 (p.28) : La retranscription des données recueillies sur l'activité de Léandro et Inaya

Tableau n°5 (p.30) : Les signes hexadiques de Léandro lors de la commande de bananes (séance 1)

Tableau n°6 (p.30) : Les signes hexadiques de Léandro lors de la commande de tomates (séance 2)

Annexes

Photocopie de la carte des bananes de la séance 1 du jeu de la marchande



BANANES



TOMATES

