



**INSPE Académie de Limoges**  
**Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation**  
**Pratique et ingénierie de la formation**  
**ExFa**

2023/2024

**Accompagner les professeurs des écoles  
vers une évolution des gestes professionnels en mathématiques.**

**Cas de l'enseignement de la construction du nombre au cycle 1.**

**Corinne Falguieres**

**Leslie AMIOT**

MCF Psychologie & Education

**Inspé de l'Académie de Limoges**

**Laboratoire FrED - UR 20199 Education et Diversité en Espaces Francophones**



## Remerciements

---

Mes remerciements vont tout d'abord, à Madame Amiot, directrice de mémoire, pour m'avoir éclairée, guidée dans ma réflexion. Elle a su, à distance, cerner ma problématique et m'encourager dans l'écriture de ce mémoire.

Je tiens à remercier Mme Valérie Nogue, Inspectrice de l'Éducation Nationale de la circonscription de Brive urbain pour la confiance qu'elle m'a témoignée. Mes remerciements à mes collègues conseillers pédagogiques de la circonscription de Brive urbain, Célia Soares et Stéphane Clos pour leur soutien et leurs encouragements lors de cette année éprouvante. Ils ont été de fervents supporters ! Et merci à Isabelle Jugy, enseignante référente aux usages du numérique pour sa précieuse aide et à Anne Constanty, enseignante référente langues vivantes pour sa bonne humeur et sa maîtrise de l'anglais.

Merci plus particulièrement à Justine Espinasse, que j'ai accompagnée cette année dans la prise de ses fonctions de référente maths de la circonscription de Brive rural et qui m'a, en retour, aidée à construire différents outils pour la formation des enseignants ou participée au recueil de données pour ce mémoire auprès des enseignants de sa circonscription.

Je remercie également mes collègues professeurs des écoles, sur le terrain au quotidien, pour leur contribution et leur aide apportés pour la rédaction de ce mémoire.

Le cumul des métiers de conseillère pédagogique et d'étudiante en Master m'a obligée à faire des choix et à renoncer à des moments de vie familiale importants et auxquels je tiens tant. Mais depuis septembre, ma vie n'a pas été « normale » ! Merci à mon conjoint Didier, plus que compréhensif, pour m'avoir soutenue, encouragée, épaulée tout au long de cette année si intense. Merci à mes enfants, Aymeric, Emma et Lucas pour leur soutien et leur aide tant sur le plan moral qu'informatique ! Merci à mes parents, ma famille d'avoir accepté sans reproche que je ne sois pas aussi disponible pour eux. Et enfin, merci à mes amis d'avoir su patienter une année entière. Les retrouvailles n'en seront que plus belles !

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Table des matières

---

Introduction .....	9
1. Contexte et constat.....	11
1.1. Le plan unique des mathématiques.....	11
1.2. Constat du terrain .....	11
1.3. Constat national.....	17
2. Etat des connaissances.....	19
2.1. L'accompagnement.....	19
2.2. L'analyse des pratiques entre pairs.....	22
2.3. Développement des enfants et didactique des mathématiques.....	23
2.4. L'apprentissage des mathématiques à l'école maternelle : .....	24
2.5. L'activité des enseignants.....	27
2.6. Travail prescrit VS travail réel : le genre professionnel.....	27
2.7. Un outil pour développer les gestes professionnels.....	31
2.8. Problématique et hypothèses.....	35
3. Méthodologie.....	37
3.1. Description des participants. ....	37
3.1.1. Participants au plan maths 2023-2024.....	37
3.1.2. Participants au plan maths 2022-2023.....	38
3.2. Description du matériel utilisé .....	40
3.2.1. Description du plan mathématiques.....	40
3.2.2. Déroulé, contenus d'enseignement et matériel utilisé .....	40
3.2.3. Contenus des formations en grand groupe. ....	41
3.2.3.1. Animation pédagogique 1, 20 septembre 2023 .....	41
3.2.3.2. Animation pédagogique 4, janvier 2024 .....	44
3.2.3.3. Animation pédagogique 6, avril 2024 .....	44
3.2.4. Questionnaire d'évaluation du plan maths 2023-2024 .....	44
4. Résultats .....	50
4.1. Recueil des résultats tout au long du plan maths 2023-2024 .....	50
4.1.1. Choix des problématiques et de l'objectif général. ....	50
4.1.2. Résultats des bilans des observations croisées de novembre 2023 .....	52
4.1.3. Résumé de la préparation de séance commune.....	52
4.1.3.1. La consigne.....	53
4.1.3.2. La démarche .....	55
4.1.3.3. La place de la manipulation.....	55
4.1.3.4. Les variables didactiques .....	56
4.1.3.5. L'institutionnalisation .....	57
4.1.3.6. Les difficultés et les réussites relevées par les enseignants.....	58
4.1.4. Résultats des bilans des observations croisées d'avril 2024.....	58
4.1.5. Résumé de la préparation de séance commune.....	58
4.1.5.1. Les effets de la consigne de la constellation 3 .....	60
4.1.5.1.1. L'utilisation d'un niveau de lexique mathématique différent d'une classe à l'autre en PS.....	60
4.1.5.1.2. L'influence de la consigne dans la stratégie mise en place en GS .....	61
4.1.5.2. La démarche de la constellation 3 .....	61

4.1.5.2.1. L'influence de la place du modèle dans la démarche en PS. ....	61
4.1.5.2.2. La difficulté à inhiber le dénombrement en GS. ....	62
4.1.5.3. La place de la manipulation.....	64
4.1.5.4. Le choix des outils.....	65
4.1.5.5. L'institutionnalisation .....	65
4.1.5.6. Les difficultés et les réussites relevées par les enseignants.....	65
4.1.6. Résultats du questionnaire d'évaluation à froid du plan maths .....	66
4.2. Comparatif évaluations CP septembre de 2019 à 2023 en mathématiques .....	73
5. Analyse des résultats .....	76
6. Discussion.....	78
6.1. Bilan de l'accompagnement dans le cadre du plan unique des mathématiques .....	78
6.1.1. L'accompagnement demande d'abord de la négociation. ....	78
6.1.2. L'accompagnement demande ensuite de donner du sens : .....	80
6.1.3. L'accompagnement demande aussi de l'écoute active et bienveillante.....	80
6.1.4. L'accompagnement demande du conseil.....	81
6.1.5. L'accompagnement demande de l'observation : .....	82
6.2. Bilan de l'évolution des gestes professionnels .....	82
6.2.1. L'utilisation d'un lexique mathématique précis .....	82
6.2.2. L'appropriation d'une démarche. ....	83
6.2.3. La plus-value de la progressivité des apprentissages.....	84
6.2.4. L'institutionnalisation et l'évaluation : le parent pauvre de l'enseignement.....	85
Conclusion .....	86
Références bibliographiques .....	87
Annexes .....	90

## Table des illustrations

---

Figure 1 : Le jeu des voyageurs, classe de PS , 2 <sup>ème</sup> séance d'observations croisées.....	10
Figure 2 : graphiques des résultats de l'évaluation du plan maths 2022-2023 sur les circonscriptions de Brive rural et Brive urbain. ....	13
Figure 3 : graphiques correspondant à l'évaluation diagnostique sur le plan maths à venir 2023-2024.....	15
Figure 4 : graphiques correspondant à l'évaluation diagnostique sur le plan maths à venir 2023-2024.....	17
Figure 5 : Résultats de l'enquête nationale auprès des professeurs des écoles en Plan mathématiques.....	18
Figure 6 : modèle d'analyse .....	28
Figure 7 : le multi-agenda de préoccupations enchâssées .....	31
Figure 8 : Les postures d'étayage .....	34
Figure 9 : De la manipulation à la représentation symbolique.....	42
Figure 10 : la place de la verbalisation en mathématiques .....	42
Figure 11 : Modèle d'évaluation de Kirkpatrick, 1959 .....	45
Figure 12 : Questionnaire en ligne (FramaForms) .....	46
Figure 13 : progression de la construction du nombre .....	51
Figure 14 : matériel utilisé classe PS, F2.....	54
Figure 15 : matériel utilisé classe PS, E5.....	54
Figure 16 : atelier construction de tours classe PS, H2.....	61
Figure 17 : atelier construction de tours, classe PS, H3.....	62
Figure 18 : cartes constellations gagnées par chaque équipe, classe GS, G3.....	62
Figure 19 : essai de comparaison des collections, classe GS, H1 .....	63
Figure 20 : alignement des cartes, classe GS, H5.....	63
Figure 21 : correspondance terme à terme, classe GS, H4 .....	63
Figure 22 : recherche d'équivalence entre cartes constellations, classe GS, H5 .....	64
Figure 23 : nuage de mots des réponses à la question 4.....	67
Figure 24 : graphique représentant les réponses à la question 6.....	68
Figure 25 : réponses à la question 9.....	70
Figure 26 : graphique pour la réponse à la question 10.....	70
Figure 27 : graphique pour la réponse à la question 11 .....	71
Figure 28 : graphique pour la réponse à la question 13.....	71
Figure 29 : réponses à la question 16.....	72

Figure 30 : Figure 31 : graphique pour la réponse à la question 14 .....	72
Figure 32 : réponses à la question 18.....	72
Figure 33 : évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école J .....	73
Figure 34 : évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école K.....	73
Figure 35 : évolution des évaluations nationales .....	74
Figure 36: évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école L .....	74

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : liste des participants au plan mathématiques 2023-2024.....	37
Tableau 2 : liste des participants au plan mathématiques 2022-2023 interrogés .....	38
Tableau 3 : Guide pour la tenue des entretiens semi-directifs auprès des enseignantes .....	39
Tableau 4 : déroulé, contenus de la formation, matériel de recueils de données .....	40
Tableau 5 : synthèse des choix faits par les constellations .....	50
Tableau 6 : résumé du travail réalisé en constellation préalable à la première observation croisée. ....	52
Tableau 7 : Ressenti des professeurs des écoles par rapport à la mise en place du travail engagé en constellation.....	58
Tableau 8 : résumé du travail réalisé en constellation préalable à l'a deuxième observation croisée .....	59
Tableau 9 : synthèse des réussites et difficultés relevées par les enseignantes lors des observations croisées.....	65
Tableau 10 : Participants au questionnaire d'évaluation du plan maths 2023-2024.....	67

## Introduction

---

Actuellement conseillère pédagogique 1er degré, j'exerce mes fonctions sur Brive La Gaillarde. Je suis également référente maths et coordinatrice des écoles du réseau d'éducation prioritaire pour la circonscription.

Après l'obtention de ma maîtrise de Science Physiques, je suis devenue professeure des écoles sur l'académie de Toulouse en juin 1999. Mes premières années de professorat des écoles ont été une révélation : j'adorais mon métier, j'enseignais toutes les matières que j'aimais. Pas en profondeur certes mais un peu de chacune d'entre elles.

Le domaine qui me posait le plus de problèmes à enseigner, c'était les maths. Comment expliquer la numération notamment à des élèves qui n'ont pas conceptualisé les premiers nombres ? Alors, je me suis formée à travers deux longs stages. Et j'ai commencé à améliorer mes pratiques professionnelles, j'ai fait attention de bien mettre chaque élève au centre des apprentissages et de la réussite. Au bout de 14 ans d'enseignement dans des villages du Lot puis de Corrèze, j'ai décidé de partir voir ce qu'était l'enseignement en zone d'éducation prioritaire. J'entendais tout et n'importe quoi, il fallait que je me fasse une idée par moi-même, à savoir si les élèves de ces quartiers étaient si terribles que certains osaient le dire. J'ai donc obtenu une mutation et je suis arrivée en classe de CM2 dans une école classée ZEP de Brive. Et là, nouvelle révélation. Enseigner à un public certes défavorisé par l'accès à la culture, la société et l'économie mais tellement attachant et reconnaissant, m'a conquise. Là aussi, j'ai dû trouver des solutions pédagogiques pour essayer de rattraper des élèves décrocheurs, démotivés ou en grande difficulté scolaire mais pas seulement. Quel défi mais combien passionnant ! Je me suis remise en question, j'ai suivi des stages dont un sur la théorie des intelligences multiples qui m'a fait ouvrir les yeux sur des entrées pédagogiques possibles quand les canaux classiques ne fonctionnaient pas, tout en gardant des objectifs d'apprentissage précis et en lien avec les attendus institutionnels

Suite à une inspection, je suis devenue conseillère pédagogique en septembre 2016. J'étais très réticente à cette fonction au départ, je ne me suis engagée que pour une année car ne plus faire classe m'était trop difficile. Les élèves me manquaient. Et puis de fil en aiguille, je me suis rendue compte que je pouvais amener et faire changer des choses dans les classes. J'ai obtenu le CAFIPEMF en 2018 et je suis devenue officiellement formatrice. Je continue d'aller dans des classes différentes pour suivre des néo-titulaires, mener des expérimentations ou simplement faire classe. Cela me permet de continuer d'exercer dans tous les niveaux de la petite section au CM2 et dans toutes les matières.

En 2018, est apparu le plan Villani Torossian pour former les professeurs des écoles en mathématiques et la mission de référente maths pour la circonscription m'a été confiée.

Jusqu'en 2018, la formation obligatoire de 18h par an était imposée aux professeurs des écoles et était très descendante, soit sous forme de M@gistère à distance, soit sous forme de présentiel en amphi ou en groupe d'environ 30 enseignants. Ce type de formation n'était en aucun cas dans de l'accompagnement mais plutôt dans une transmission de préconisations institutionnelles et la diffusion de ressources pédagogiques. En tant que conseillère pédagogique, j'essayais de faire remonter les besoins du terrain mais les décisions de contenus de formation étaient prises au niveau départemental ou académique, répondant à des directives nationales.

Depuis 2018, un nouveau type de formation est à mettre en place dans les circonscriptions du 1er degré. Le « Vademecum des référents mathématiques de circonscription et formation », (MEN, 2018), sur lequel je m'appuierai tout au long de ce travail, explicite la mission de référent mathématiques comme celle d'un accompagnant. Il inscrit cette formation sur un temps long et sur des besoins exprimés par les enseignants :

« La mission du référent-MC est de travailler prioritairement des notions mathématiques avec des petits groupes d'enseignants lors de demi-journées de formation in situ sur du temps long. Il importe de travailler peu de thèmes mais en profondeur au sein d'un groupe. Ces thèmes seront définis en accord avec les enseignants, en lien avec les notions leur posant souvent des difficultés dans la pratique. » [p.5]

Mon rôle de référente mathématiques m'amène donc à réaliser un accompagnement de proximité auprès des enseignants en poste de ma circonscription depuis plusieurs années. Cet accompagnement est la seule formation dont les professeurs des écoles bénéficient l'année où ils sont intégrés dans un plan mathématiques ou un plan français. Elle est d'une durée de 30 heures sur l'année scolaire.

Après une première année de formation d'une partie du cycle 3 stoppée par le confinement, l'IA-DASEN a décidé de mener cette formation sur le cycle 2 en 2020-2021 et 2021-2022 puis en cycle 1 pour 2022-2023 et 2023-2024.

C'est dans ce cadre-là que je me situerai pour cette recherche.



Figure 1 : Le jeu des voyageurs, classe de PS, 2<sup>ème</sup> séance d'observations croisées  
Source : Falguières, 2024

## 1. Contexte et constat

---

### 1.1. Le plan unique des mathématiques

Les résultats de l'enquête internationale PISA 2018 (Programme international pour le suivi des acquis des élèves) montrent que les résultats des élèves en mathématiques ne cessent de se dégrader depuis une douzaine d'années. L'évaluation TIMSS 2015 (*Trends in International Mathematics and Science Study*) n'est pas meilleure, elle place tout simplement la France au dernier rang des 19 pays participants.

« Cette fragilité en mathématiques perdure par la suite, puisque l'enquête JDC2 (2014) montre qu'un jeune français sur dix est en difficulté dans l'utilisation des mathématiques de la vie quotidienne. Dit autrement : 10 % des jeunes Français souffrent d'un handicap dans la réalisation d'activités quotidiennes dès que les nombres sont en jeu, ce qui entrave la réalisation de leurs projets personnels (création d'entreprises, etc.). » (Plan Villani Torossian, 2018, p. 6)

Les résultats nationaux et internationaux successifs, y compris désormais PISA 2023, mettent en évidence une fraction croissante des élèves se situant aux niveaux les plus faibles des échelles de performance.

Suite à ce constat, une conférence de Consensus s'est tenue en 2015. En 2018, Le plan Villani Torossian a proposé 21 mesures pour l'école et a émis des recommandations. La création de référents maths de circonscription permet un accompagnement de proximité des enseignants à travers le plan unique des mathématiques. La priorité est donnée entre autres à l'enseignement des mathématiques au 1<sup>er</sup> degré, la mise en exergue du tryptique « manipuler-verbaliser-abstraire » dès la maternelle et la formation continue des enseignants entre pairs et en équipe.

### 1.2. Constat du terrain

Je peux d'abord développer mon propre constat après quelques années de pratique de ce nouveau format d'accompagnement

- Un constat inhérent à la formation elle-même : celle-ci déploie des observations croisées des professeurs des écoles (PE) suite à une préparation en constellation d'une séance. Ceux-ci doivent préparer une séance en amont lors d'un travail en constellation et doivent la mettre en œuvre sous le regard bienveillant de collègues. L'inquiétude a été souvent de mise lors des observations, la peur d'être jugée... mais elle s'estompe au fil des années avec le bouche-à-oreille et la prise de conscience de l'intérêt des observations croisées. Mais j'y reviendrai plus tard. Le problème majeur que rencontre le premier degré dans son ensemble est un problème de remplacements. En effet pour s'observer les collègues doivent être remplacés et à plusieurs reprises, il n'y avait pas ou en nombre insuffisant des remplaçants dans les classes, rendant difficile voire impossible les temps d'observations.

- Un constat d'efficacité de travail collaboratif. Un véritable travail de groupe se met en place entre collègues ayant le même niveau et pas forcément le même public. Un choix a été fait de mixer les PE des écoles de centre-ville avec ceux des quartiers classés politique de la ville. Les échanges sur les réussites et les difficultés se révèlent extrêmement intéressants.

- Un constat d'efficacité limité : en effet, certains collègues font la séance pour répondre aux attentes institutionnelles et c'est tout. D'autres essaient de s'emparer de la problématique choisie en mettant en œuvre l'activité décrite mais n'en comprennent pas forcément les gestes professionnels. D'autres enfin sont productifs et évoluent en mettant en place efficacement de nouveaux gestes liés à de nouvelles activités.

- Un constat de non suivi : la formation très limitée dans le temps est massée sur l'année scolaire et ne continue pas l'année suivante. Les PE qui étaient en formation plan mathématiques l'an dernier sont en plan français cette année et inversement. Les PE passent à autre chose, certains vont reconduire les activités menées « à leur façon ». Cette formation mériterait d'être poursuivie sur une année de plus, ce qui est le choix de certains départements.

En mars 2023, j'ai produit avec ma collègue référente mathématiques d'une autre circonscription un questionnaire demandant aux enseignants d'évaluer le plan de formation en maths: 56 y ont répondu sur 69 présents ce jour-là.

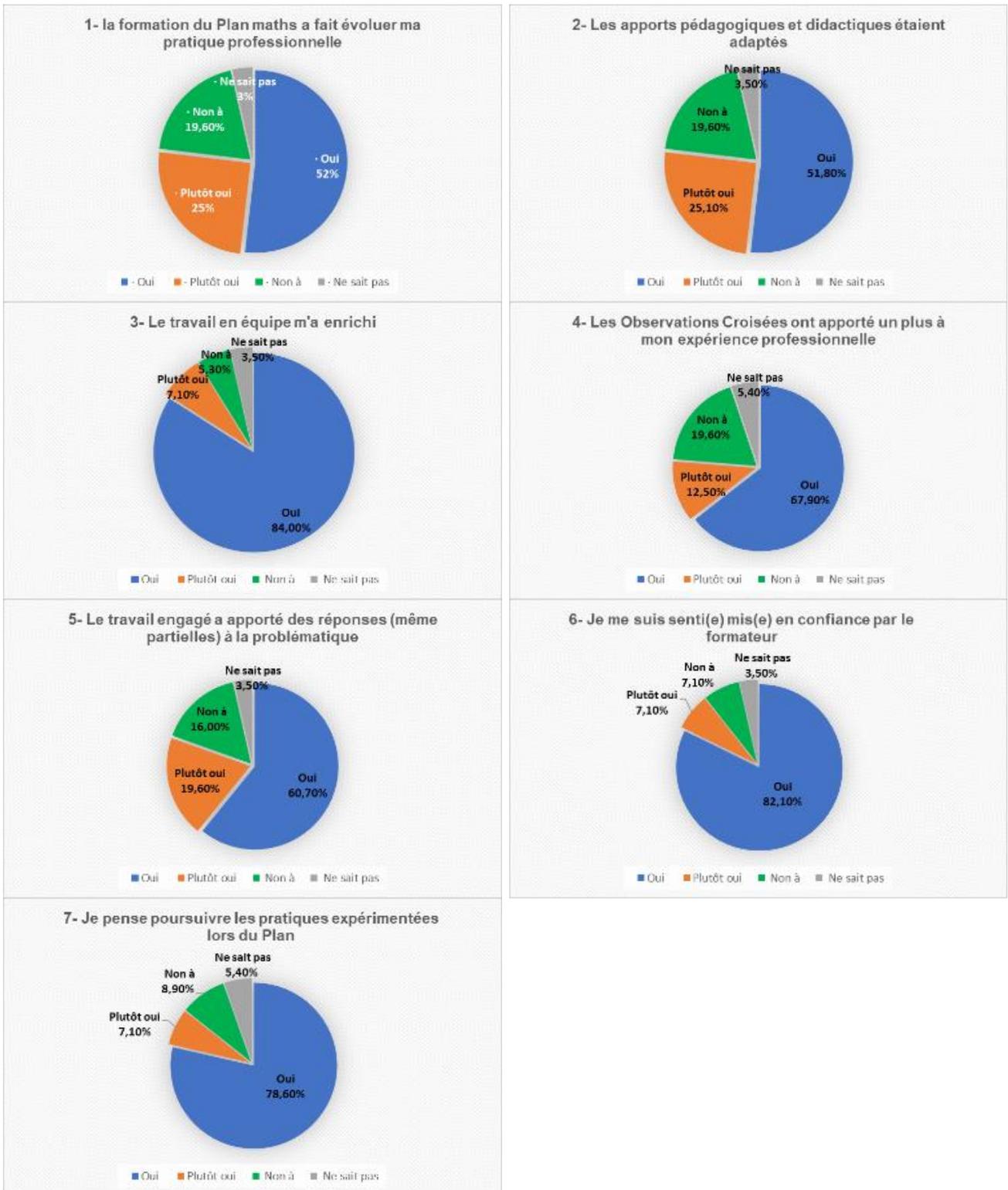


Figure 2 : graphiques des résultats de l'évaluation du plan maths 2022-2023 sur les circonscriptions de Brive rural et Brive urbain.

Source : Falguières, avril 2023

Ces graphiques montrent que les trois quarts des professeurs des écoles ayant suivi un plan l'an dernier, en mathématiques ou français, estiment que cela a plutôt permis à leurs pratiques pédagogiques d'évoluer à travers des apports didactiques et pédagogiques, une réponse à leur problématique, un travail d'équipe. La relation de confiance avec le formateur est mise en avant par environ 90% des enseignants. Et 85 % d'entre eux pensaient alors reconduire les séances lors de la nouvelle année scolaire.

Suite à ces éléments, je m'interroge sur le changement ou l'évolution des gestes professionnels des enseignants en mathématiques. En effet, il en ressort plutôt du positif sur le dispositif des observations croisées, les apports didactiques, et sur la suite donnée au plan. Mais on peut constater qu'un quart des professeurs des écoles n'a pas vu de changement de pratiques professionnelles (question 1).

J'ai refait un nouveau questionnaire donné en septembre 2023 auprès d'environ 120 enseignants de maternelle inscrits au plan maths ou au plan français cette année scolaire.

- 83 ont accepté d'y répondre.

- 73 d'entre eux ont participé l'an dernier à un plan, ou maths ou français.

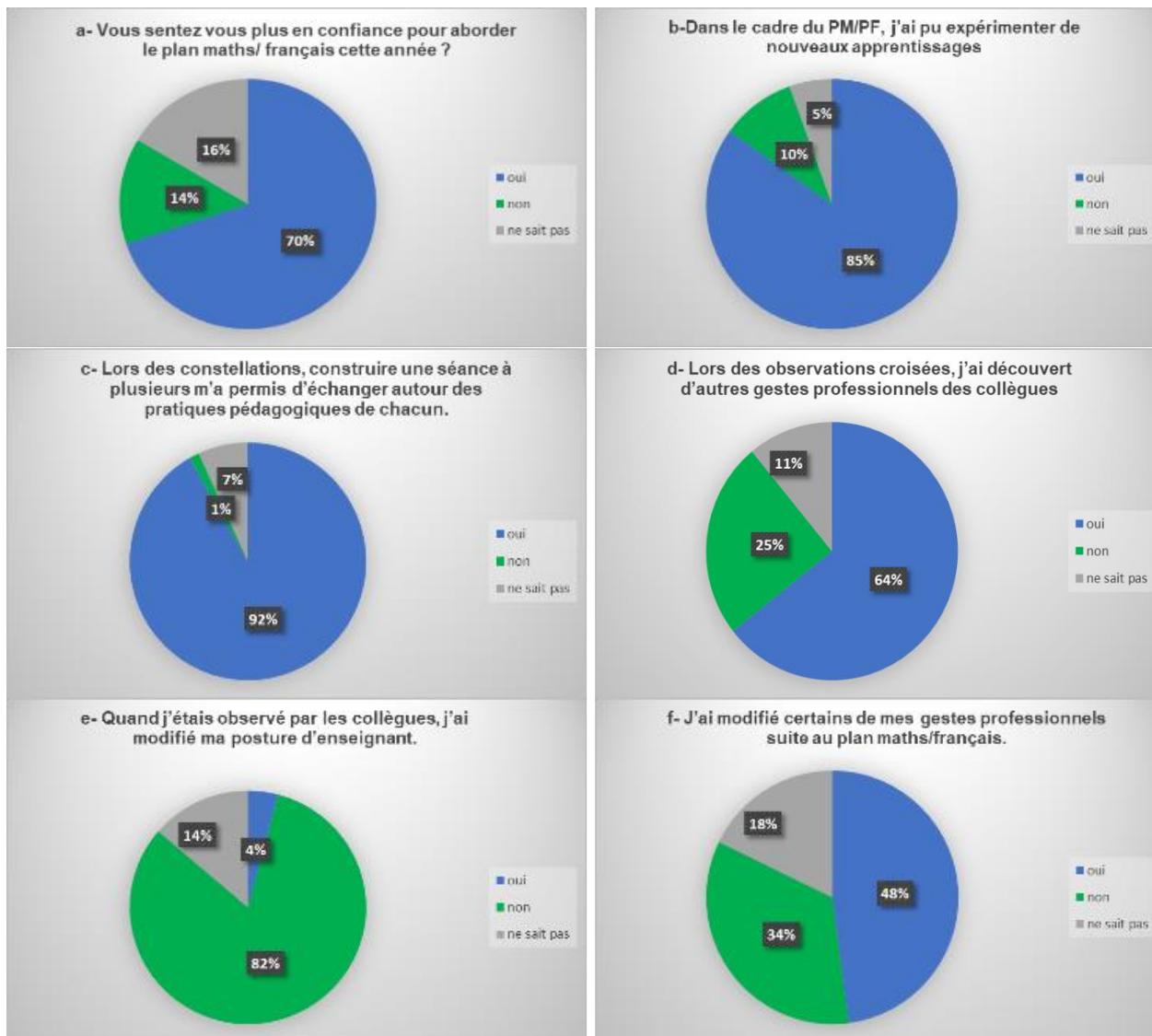


Figure 3 : graphiques correspondant à l'évaluation diagnostique sur le plan maths à venir 2023-2024

Source : Falguières (septembre 2023)

Cette évaluation « à froid » plusieurs mois après la fin des plans montrent une satisfaction globale d'une majorité d'enseignants. Les questions amenant les termes de gestes professionnels et de postures montrent que les enseignants n'ont pas perçu de modifications dans les leurs mais en ont identifiés chez les collègues.

Suite à cette affirmation (f), pour les 48 % ayant répondu « oui », je demandais des précisions sur quels gestes professionnels avaient été modifiés selon eux

- ce sont d'abord des outils ou des activités qui sont décrits :

- « Utilisation de l'outil Narramus »
- « J'ai testé et adopté une nouvelle méthode de phonologie »
- « Choix de matériel »
- « Utilisation quotidienne d'outils mis en place. »
- « La tour des présents »
- « Le monstre des nombres »
- « Mise en place d'ACI-ACT »

Il est certain que l'utilisation de nouveaux outils ont changé leurs pratiques et fort probablement leurs gestes professionnels. Mais ceux-ci ne sont pas explicités.

D'autres donnent des réponses vagues :

- « Attitude posturale »
- « Approches plus diversifiées »
- « Dans la manière d'aborder les séances »
- « Quelques-uns parfois »
- « Approfondissement dans un domaine mathématique. «
- « Une autre façon de travailler le langage »

D'autres enfin sont plus précis et cernent mieux leur évolution de gestes professionnels :

- « Je suis à l'écoute, moins directive. J'accepte davantage qu'on ne trouve pas de solution à une problématique. J'ai beaucoup apprécié l'intervention de la référente maths. Cela m'a permis d'apprécier la posture à adopter lors d'une séance de résolution de problèmes. »
- « la manière d'aborder la lecture d'image. »
- « La prise de parole de chacun des enfants. »
- « Utiliser un jeu mathématique plusieurs fois dans l'année en le faisant évoluer. »
- « Me mettre en retrait pour laisser davantage la parole. »
- « Faire verbaliser davantage. »
- « La modélisation en barres comme outil de réflexion. »
- « Rituels maths et français, comprendre les étapes de la construction du nombre »
- « Le langage mathématique »
- « Plus de manipulations »
- « Laisser plus de place aux échanges entre élèves, être moins directive.»

On peut constater que ces réponses cernent des gestes professionnels précis et qui sont même transversaux dans certains cas comme la place de la parole de l'élève, la verbalisation ou bien des démarches à travers la lecture d'images, l'utilisation d'un jeu , la modélisation en barres...

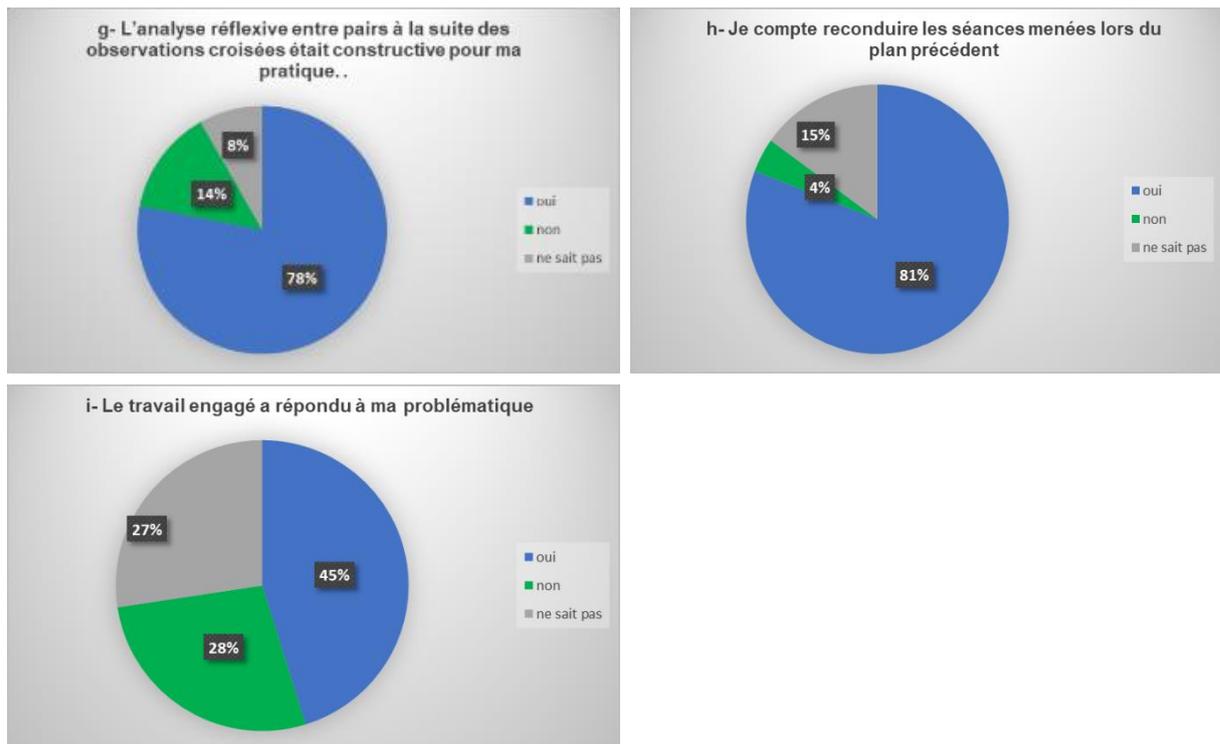


Figure 4 : graphiques correspondant à l'évaluation diagnostique sur le plan maths à venir 2023-2024

Source : Falguières, septembre 2023

47 enseignants ont pu observer d'autres gestes professionnels chez leurs collègues mais seulement 35 disent avoir modifié les leurs.

38 n'ont pas modifié ou ne savent pas s'ils ont modifié leurs gestes professionnels suite à la formation. Cela montre que les gestes professionnels ne sont pas ou sont mal identifiés.

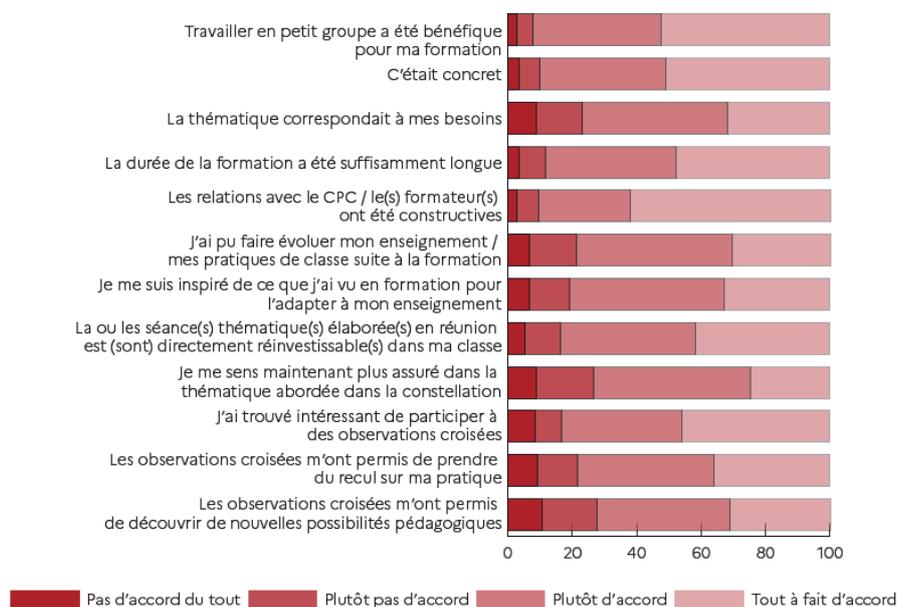
Soit seulement 11 enseignants sur 73 qui ont une idée plus ou moins précise de ce que sont des gestes professionnels. Cela me laisse à penser que les enseignants n'ont pas conscience de leur évolution de gestes professionnels. D'ailleurs savent-ils les définir ?

### 1.3. Constat national

Une synthèse sur les enquêtes des plans mathématiques et français publiée par le Ministère de l'Education, de la jeunesse et du sport est parue en 2024 et corrobore les résultats observés sur ma circonscription.

Une distinction que je n'ai pas faite dans mon enquête montre que les attentes ne sont pas les mêmes entre le plan français et le plan mathématiques : « *En français, les enseignants attendent d'abord l'amélioration de leurs connaissances et de leurs compétences disciplinaires*

*tandis qu'en mathématiques ils attendent des échanges sur leurs pratiques en classe au sein de la constellation. »*



Graphique – satisfaction globale – Plan mathématiques – Enquête juin 2023 à destination des professeurs des écoles

Figure 5 : Résultats de l'enquête nationale auprès des professeurs des écoles en Plan mathématiques

Source : Synthèse sur les enquêtes en plan mathématiques et français, EDUSCOL 2023

On voit apparaître un pourcentage important de professeurs des écoles qui :

- Apprécie les échanges en constellations et les observations croisées
- A noué une relation positive avec le référent
- A fait évoluer ses pratiques de classes
- Se sent plus assuré sur la thématique choisie

Cela rejoint dans l'ensemble les retours relevés sur ma circonscription.

On peut également noter dans le retour de l'enquête nationale que 72,9 % des professeurs des écoles estiment que les changements dans leurs pratiques professionnelles interviendront dès l'année en cours ou l'année suivante en mathématiques.

## 2. Etat des connaissances

---

### 2.1. L'accompagnement

Il est demandé au référent maths de « *Travailler avec un groupe de 6-8 professeurs des écoles dans la confiance.* » (Vademecum des référents mathématiques, 2018, p. 6). La confiance peut être définie ici comme un sentiment collectif de sécurité (Le Petit Robert, 2023). Le statut de la structuration des relations y est primordial. Chaque personne doit se présenter en fonction de son niveau de classe. Pour le statut, tous les formés sont des enseignants, seul le niveau de classe peut les distinguer.

Je commencerai par définir la notion d'accompagnement. En effet, lorsque j'ai débuté, j'ai eu des difficultés à appréhender le poste de formatrice. Je n'étais plus enseignante, ma posture ne pouvait plus convenir et je devais me positionner différemment selon mes missions : rôle de représentation, d'organisateur, d'évaluateur, de tuteur, de conseiller, d'accompagnateur, de facilitateur... La mission de référente maths m'a donné un rôle bien plus précis, celui d'accompagnateur. Selon Dupriez et Cattonar (2018), « *l'accompagnement est un concept polysémique qui peut renvoyer à des réalités diverses* » ; il désigne aussi bien une fonction, une posture, qu'une démarche. Pour moi, les trois sont intrinsèquement liés. Ma fonction induit ma posture, ma démarche et réciproquement. La fonction et la démarche sont très bien définies dans le Vademecum ; la posture, même si elle est mentionnée va être propre selon moi à chacun des formateurs. L'accompagnant va devoir s'adapter en modifiant sa posture tout au long de la formation. En effet, « *la réussite du processus d'accompagnement, c'est-à-dire l'apprentissage du stagiaire, dépendra beaucoup de la capacité de l'accompagnant à changer de posture en fonction des situations d'accompagnement.* » (Colognesi et Al, 2019)

La communication en est la clé de voûte. Ce sont des enseignants de métier et non des novices, il n'est pas question de les infantiliser. Je dois réussir avant tout à rentrer en communication avec eux pour réussir ma mission. « *La posture éthique du formateur peut ouvrir sur une relation d'accompagnement* » (Jorro, 2019). Je dois par mes gestes professionnels montrer mon respect et ma considération de leurs vécus de professeurs des écoles et de leurs pratiques de classe. Je me dois de les accompagner dans une évolution de pratiques partagées.

La compréhension du fonctionnement d'un groupe est aussi un point d'appui pour mes connaissances. Différents modèles psychanalytiques (Kaës, 2014) rentrent en jeu lors des constellations :

- Les modèles fonctionnalistes qui s'intéressent aux conditions de fonctionnement d'un groupe et qui montrent que le formateur a un rôle de meneur : veiller à la bonne communication, à l'expression de chaque individu, à la sécurisation du groupe mais ne pas être celui qui sait tout. Le formateur aide et accompagne les formés.
- Les modèles structuralistes qui expliquent que le groupe agit sur les membres et notamment sur le côté « affectif » . Le formateur est garant de l'expression de chacun des formés et doit veiller à être à l'écoute du ressenti, des émotions de chaque personne pour poser un cadre rassurant.
- Les modèles génétiques montrent l'importance de la construction du groupe et sa prise en main dès « sa naissance » par le formateur. Les formés ne se connaissent pas forcément et chacun se demande ce qu'il va pouvoir apporter ou subir dans ce groupe naissant. Le temps d'accueil, la présentation de chacun, l'écoute attentive des émotions seront essentielles au bon « démarrage » du groupe.

*« La relation de qualité entre l'accompagnant et l'accompagné requiert une prise en charge de la part des deux acteurs aux trois moments du processus d'accompagnement. Ainsi, au « commencement », lors des premières rencontres, le temps d'accueil et la négociation autour d'un contrat de collaboration apparaissent comme essentiels. Durant le stage, pour veiller à maintenir une relation pédagogique efficace, il importe que l'accompagnant alterne entre soutien et défis, permettant ainsi au stagiaire d'oser l'interpeller afin d'engager une discussion. Enfin, lors du « dénouement », les partenaires procèdent à un bilan de leur relation. »* (Colognesi et al., 2018 c). Même si cet article concerne l'accompagnement d'enseignants débutants, je pense me retrouver dans les trois phases.

Je dois veiller à leur montrer que je suis disponible pour les accompagner et qu'ils ne seront pas seuls face au plan maths Je peux me référer pour cela à la zone proximale de développement (Vygotsky, 1934). Elle peut se décrire comme la distance entre ce qu'un apprenant peut faire seul et ce qu'il peut accomplir avec l'aide d'un formateur ou de pairs plus experts. C'est là que l'apprentissage et le développement cognitif sont les plus efficaces. La zone proximale de développement met l'accent sur l'importance de l'interaction sociale dans l'apprentissage et souligne le rôle essentiel du formateur en tant que facilitateur du processus d'apprentissage. Je serai facilitatrice en proposant des situations, en aidant à s'approprier la démarche, en ciblant un contenu en adéquation avec l'objectif, en soulevant des réactions possibles d'élèves, en anticipant des questions ou des erreurs, ... C'est une forme d'étaiyage que je vais apporter.

Selon Brunner (1970), l'étaiyage comporte plusieurs fonctions :

- Le recrutement de l'attention : le formateur attire l'attention du formé sur des éléments clés de la tâche ou du concept à apprendre. Je vais les aider à se centrer sur la problématique choisie par exemple.
- La réduction de la complexité : le formateur simplifie la tâche ou le concept en le rendant plus accessible au formé. Je vais les aider à structurer la démarche par exemple en étant la plus explicite possible.
- Le maintien de la motivation : le formateur utilise les encouragements, pour maintenir l'engagement et l'intérêt. C'est peut-être un des points les plus compliqué dans ce cadre là qui est une commande institutionnelle.
- La transmission des stratégies ou des méthodes pour aborder efficacement la tâche ou le concept. Je ferai des apports didactiques que j'essaierai de concrétiser par des situations pédagogiques.
- La fourniture de soutien : le formateur fournit un soutien direct à l'apprenant notamment des indices, des rappels ou des exemples.

En utilisant ces fonctions, le formateur peut aider l'apprenant à progresser dans sa compréhension et dans l'accomplissement de la tâche, tout en favorisant son développement cognitif.

Je m'appuierai sur le cours de MEEF4-PIF-ExFA (Minjoulat-Rey, 2023) qui décline cinq techniques de l'accompagnement en formation :

- La négociation : il faut permettre à chaque membre du groupe d'être satisfait. Chaque formé doit pouvoir s'exprimer et chaque accord obtenu doit être accepté par le groupe en entier.
- Le sens : pour donner du sens à la formation, le formateur doit passer un contrat didactique avec les formés. Il faut définir ensemble un enjeu, un objectif commun qui donnera du sens à la formation et qui la guidera.
- L'écoute : le formateur doit écouter attentivement le groupe et chacun des membres. Pour cela, il doit avoir une posture éthique irréprochable. Il doit également veiller à montrer son « oreille attentive » en reformulant, questionnant les propos de chacun.
- L'observation : élément clé de la formation, le formateur doit avoir conscience qu'il observe avec ses filtres qui lui sont propres. Les observations de groupe seront plus enrichissantes pour le formateur et chacun des membres. Le langage a une importance essentielle car il permet de nommer des faits concrets et leur donner une signification et d'en prendre conscience.

- Le conseil : le formateur n'est pas là pour dire ce qu'il faut faire mais pour aider le formé à résoudre son problème en le conduisant vers d'autres possibles, sur le chemin d'une construction avec d'autres outils. C'est un travail commun et au final c'est le formé qui décide de ce qu'il va faire.

Ces techniques sont imbriquées et entrent en jeu dans toutes les étapes de l'accompagnement. Il est difficile de les dissocier et de les analyser l'une sans l'autre.

## **2.2. L'analyse des pratiques entre pairs.**

Dans le Vademecum des référents mathématiques, il est ensuite prévu de passer à des phases d'accompagnement individuel en présentiel en classe et des séances de co-observation.

*J'essaie de mettre en place des observations croisées sous forme de « lesson study » (étude collective d'une séance, d'une séquence ou d'une situation). « Elle correspond à une démarche de recherche-formation à l'échelle de l'école favorisant le développement professionnel de l'équipe enseignante. La séance ou la séquence élaborée collectivement, avec une aide extérieure (ici le référent-MC), sont ensuite mises en oeuvre dans une classe par un ou plusieurs enseignants. Les autres enseignants du groupe observent la mise en oeuvre des leçons notamment vis à vis des apprentissages des élèves. L'étape suivante consiste à discuter les observations afin de dégager ce qui a été appris et ce qui peut être amélioré. » (Vademecum des référents mathématiques, 2018, p. 12)*

L'analyse des pratiques entre pairs (Perrenoud, 2004) est une approche de la formation professionnelle centrée sur l'échange d'expériences entre collègues pour améliorer les compétences et les pratiques des professionnels. Elle repose sur la réflexion collective, l'écoute active et la co-construction des savoirs. Pour que l'analyse de pratiques soit efficace, elle doit partir d'un besoin des formés. En effet, si le formé est satisfait en tous points de sa pratique, il ne verra aucune utilité à l'analyser pour la faire évoluer. Le choix de la thématique de départ revêt toute son importance. Elle permettra d'impliquer les formés dans le processus de transformation des pratiques en répondant à un problème ponctuel. Mais son efficacité ne doit pas être jugée dans l'immédiat. En effet, l'analyse de pratiques produira des effets bien plus tard car chaque formé repartira avec un nouveau rapport à la pratique et à l'analyse qui l'amènera à construire petit à petit une autre réflexion ou éveillera un besoin de formation.

### 2.3. Développement des enfants et didactique des mathématiques

Piaget (1941) a étudié les stades de développement cognitif qui s'appuie sur l'évolution de leur raisonnement logique allant du concret à l'abstrait de l'enfant :

- Le stade sensori-moteur : l'enfant de moins de 2 ans se construit avec des activités motrices lui permettant d'appréhender la permanence des objets et ainsi se décentrer de lui-même. Le jeu symbolique notamment va lui permettre de se développer.
- Le stade préopératoire: de 2 à 7 ans, les enfants commencent à utiliser des symboles pour représenter des objets et des événements mais leur pensée reste principalement intuitive et non logique
- Le stade logique concret : de 7 à 11 ans, les enfants commencent à développer la capacité de pensée logique pour résoudre des problèmes concrets.
- Le stade logique formel ou abstrait : à partir de 11 ans, les enfants peuvent penser de manière abstraite et résoudre des problèmes hypothétiques de manière logique

Ces stades évoluent avec l'âge de l'enfant et demandent pour construire le nombre et ses opérations (Piaget, 1941) une synthèse de deux opérations cognitives : la catégorisation et la sériation. Cette théorie est désormais à la fois contestée et précisée. D'autres aspects plus fonctionnels et pratiques sont nécessaires à la construction du nombre, notamment le comptage ;

En 1970, Gelmann (1970) détermine les cinq principes d'apprentissage du nombre :

1. le principe d'ordre stable
2. le principe de stricte correspondance terme à terme
3. le principe de cardinal
4. le principe d'abstraction
5. le principe de non-pertinence de l'ordre

Le comptage apparaît comme indispensable avec l'apprentissage de la comptine numérique. Actuellement, ces 5 principes permettent à travers de petits jeux de savoir à l'enseignant où en est l'enfant dans sa construction du nombre et notamment dans la compétence « compter ». Cependant, Brissiaud (2007) donne deux significations du mot-nombre : celui de numéro qui ne permet pas d'accéder au sens du nombre en tant que quantité et celui du nom du nombre qui exprime la totalité d'une quantité discrète. Il parle alors de dénombrement mettant en avant trois conditions pour y parvenir :

- créer mentalement des unités
- les énumérer
- les totaliser.

Des compétences telles que les décompositions et la correspondance terme à terme sont mises en avant pour parvenir à la construction du nombre. En petite section de maternelle (PS), d'après Brissiaud, il serait dangereux d'enseigner le comptage version Gelmann. En effet, les jeunes enfants estimeraient les quantités jusqu'à trois sans avoir besoin de les compter : c'est le subitizing, la capacité à percevoir en une seule focalisation les nombres jusqu'à trois. Celui-ci joue un rôle très important dans l'idée de totalisation de la quantité et permet d'introduire aisément les décompositions. Décomposer des nombres, les comparer permet d'accéder au sens du nombre et pas seulement à son comptage.

Les recherches en neurosciences montrent que dès son plus jeune âge, le bébé donne un sens approximatif au nombre (Dehaene, 2014). Il compte déjà sans pouvoir nommer, la connaissance numérique précède donc le langage.

Des chercheurs pensent aujourd'hui que ce sens approximatif du nombre d'abord non symbolique est prédictif de la réussite en mathématique à l'école. Il serait donc essentiel de tester le sens du nombre par comparaisons de quantités de plus en plus fines. « *Le conseil pédagogique est donc ici d'utiliser et d'exploiter au plus tôt ces bonnes intuitions mathématiques des enfants pour aller plus loin.* » (Houdé, 2022 p.103)

Houdé (2019) s'interroge comment « *les professeurs des écoles pourraient s'emparer des nouvelles connaissances en sciences cognitives pour mieux comprendre les élèves, leur cerveau et améliorer les apprentissages des mathématiques et du raisonnement logique en classe* ». [p.89]

En s'appuyant sur différentes recherches en neurosciences, Houdé (2022) met en avant l'inhibition comme facteur essentiel dans la construction de quantités discrètes chez l'enfant. Cette fonction exécutive empêcherait entre autres l'enfant de se tromper et de confondre longueur = nombre. En effet, travailler l'inhibition, fonction exécutive qui permet d'interrompre les tâches automatiques de notre inconscient serait essentiel. La comparaison de longueurs, fréquemment travaillée en maternelle et qui induit le résultat de la comparaison quantité peut-être inhibée afin de travailler le sens du nombre et le principe de cardinalité.

#### **2.4. L'apprentissage des mathématiques à l'école maternelle :**

Dans les programmes de cycle 1 « *l'enseignant met en place des situations d'apprentissages variées, structurées autour d'un objectif pédagogique précis : jeu, résolution de problèmes, entraînements, etc... et les choisit selon les besoins du groupe classe et ceux de chaque enfant* ». (2021, p.2)

Le guide « Enseigner la construction du nombre au cycle 1 » (MEN, 2023, p. 30) indique que « *l'enseignement des mathématiques à l'école maternelle est spécifique. L'activité des élèves est très dépendante de la formulation des questions et consignes, des matériels, etc* » et donc des gestes professionnels de chaque enseignant. Il continue en mettant la résolution de problèmes au cœur de l'apprentissage des mathématiques : « *L'hypothèse fondamentale de la didactique des mathématiques est que les situations d'enseignement doivent permettre de faire acquérir des connaissances aux élèves pour résoudre efficacement des problèmes* ».

Brousseau (1998) a conçu une « théorie des situations didactiques » dans laquelle chaque situation a un rôle spécifique dans cette construction de connaissances. Il est important de comprendre que ces situations, à l'école maternelle, ne correspondent pas à des phases successives, les rythmes des élèves étant très variables. Pour autant, chacun des processus en jeu dans ces situations joue un rôle spécifique pour l'apprentissage.

- **La situation d'appropriation (dite de dévolution)** conduit à la compréhension par les élèves de la tâche qui leur est proposée. Le professeur familiarise les élèves avec le matériel à utiliser et leur fait comprendre les contraintes à respecter pour réaliser la tâche proposée (règles du jeu, critères de réalisation de la tâche et critères de réussite, etc.). Il n'hésite pas à les faire travailler collectivement sur un exemple pour s'assurer qu'ils ont bien compris le sens du problème. Le professeur n'hésite pas non plus à faire avec eux le problème en explicitant à haute voix les procédures qu'il utilise.
- **La situation d'action**, les élèves cherchent à réaliser la tâche proposée. Ils se confrontent aux critères de réussite explicités lors de la situation d'appropriation. Le professeur supervise leur travail, encourage les élèves, réexplique le cas échéant et accompagne l'appropriation autant que nécessaire.
- **La situation de formulation** : l'élève justifie ses choix.
- **La situation de validation** conduit les élèves à établir la validité des connaissances et procédures mises en oeuvre.
- **La situation d'institutionnalisation** permet aux élèves de comprendre que la résolution d'un problème en particulier passe par des procédures générales.

Les gestes professionnels du professeur des écoles prennent une importance majeure pour mettre en place ces cinq situations :

- Il doit veiller à mettre en place des conditions favorables (matériel, consigne,...) pour que les élèves réussissent l'apprentissage qu'il souhaite.
- Il les encourage et les sécurise : il valorise les essais, il rassure parce que parfois plusieurs essais sont nécessaires.

- Il leur fait comprendre enfin qu'il ne s'agit pas de faire pour faire plaisir, mais d'agir pour apprendre.

Mais des limites se présentent parfois comme :

- Une relation enseignant-élève privilégiée au détriment des exigences du savoir
- Le jeu sans objectif , ni contenu d'apprentissage précis.
- L'oubli de la phase d'institutionnalisation qui devrait s'appuyer sur les productions d'élèves afin de structurer le savoir.

Pour enseigner en mathématiques, les recommandations officielles demandent de mettre en place une programmation efficace de l'apprentissage qui prenne en compte le nombre dans son ensemble : le nombre pour exprimer les quantités (fonction cardinale), le nombre pour désigner un rang, une position (fonction ordinale) et le nombre pour résoudre un problème.

L'enseignement du nombre cardinal s'appuie sur :

- la perception visuelle,
- la correspondance terme à terme,
- le comptage de un en un
- la désignation orale des quantités
- la comparaison de quantités,
- les décompositions et recompositions à partir d'objets manipulables, de représentations analogiques et diverses représentations symboliques dont l'écriture chiffrée des nombres.

Cet enseignement est réalisé par la résolution de problèmes numériques mettant en jeu le nombre cardinal (composition de deux collections, ajout ou retrait à une collection, produit ou partage) et le nombre ordinal.

Quatre modalités spécifiques d'apprentissage sont données pour l'école maternelle :

- apprendre en jouant ;
- apprendre en réfléchissant et en résolvant des problèmes concrets ;
- apprendre en s'exerçant ;
- apprendre en se remémorant et en mémorisant.

## 2.5. L'activité des enseignants.

Lors de sa conférence Unesco Horizon 2020, Philippe Meirieu présente les différentes manières d'enseigner comme des procédures d'enseignement. Le terme procédure est défini comme « *un ensemble ordonné de règles permettant de résoudre un problème particulier* ». C'est le synonyme de méthode. Philippe Meirieu rappelle tout d'abord les deux grands courants de pédagogie qui s'opposent : celui centré sur l'enseignant et celui centré sur l'apprenant. Et il propose de repenser les modèles traditionnels du métier d'enseignant et de créer un mouvement de bascule, devenu à ses yeux indispensable : « *l'enseignant qui assumait jusqu'ici la responsabilité solitaire des « procédures de transmission des savoirs » doit devenir responsable, en collaboration avec les collègues de son établissement, des « processus d'apprentissages de ses élèves* ». L'enseignant doit prévoir l'organisation, la régulation et l'évaluation des processus d'apprentissage des élèves. Le terme processus regroupe plusieurs procédures bien définies, efficaces et connues pouvant être reproduites.

Goigoux (2007), proposait déjà un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. D'après lui, l'activité de l'enseignant dépend de trois éléments :

- De sa situation de travail, autrement dit des caractéristiques de l'école tels que le cadre institutionnel, les prescriptions, l'organisation du travail...
- Des élèves, de leurs savoirs et les rapports qu'ils entretiennent avec les savoirs et l'Ecole, leurs compétences, leurs comportements individuels
- De lui-même : ses finalités et objectifs, ses savoirs et savoir-faire, ses conceptions, ses valeurs et croyances, son expérience et sa formation.

Il définit également l'enseignement comme une activité multi-finalisée, dirigée simultanément dans plusieurs directions, la première étant celle orientée vers les élèves.

L'action de son enseignement fait écho aussi à l'enseignant lui-même en l'interrogeant sur les coûts et bénéfices de son activité en fonction de ses propres buts. Et enfin, l'enseignement est dirigé vers les autres acteurs de la scène scolaire : en effet, l'enseignant se doit de rendre lisible et acceptable son action professionnelle aux yeux de tous.

## 2.6. Travail prescrit VS travail réel : le genre professionnel

Goigoux (2007) redéfinit la tâche confiée aux enseignants. Cette mission contient tout d'abord une représentation du but visé par l'enseignant, les contraintes et les ressources dont il dispose pour agir ainsi que les critères et les degrés de réussite qu'il prend en considération.

Il s'interroge sur, comment les enseignants traduisent les prescriptions en intentions d'action et en opérations.

Le genre professionnel est défini comme un intercalaire social entre travail prescrit et travail réel : il permet aux enseignants de filtrer, d'opérationnaliser et réorganiser les éléments des multiples prescriptions.

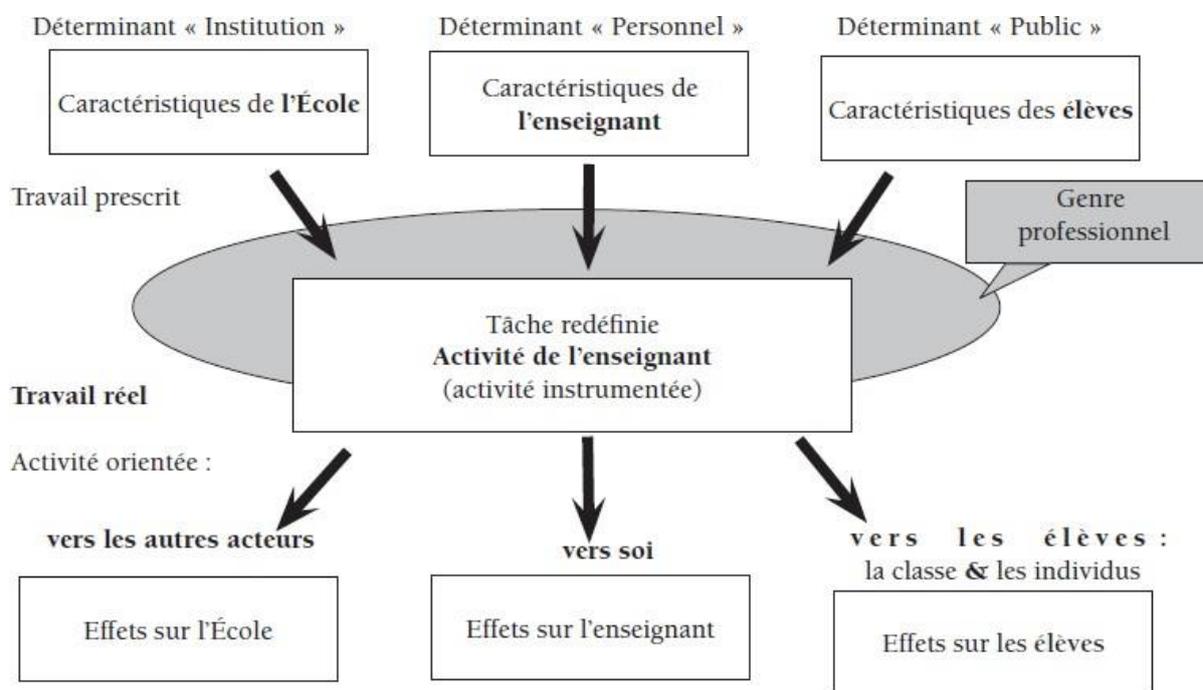


Figure 6 : modèle d'analyse  
Source : Goigoux (2002)

Comme le décrit Goigoux (2002) dans son modèle d'analyse présenté en figure 3, le noyau central du geste professionnel comporterait six actions. L'enseignant doit en même temps :

- conduire la classe
- favoriser l'activité des élèves
- rechercher l'autonomie dans la construction des savoirs
- construire une motivation suffisante
- valoriser la parole des enfants
- aider les enfants les plus fragiles

L'activité d'enseignement est bien multi-tâches dans la gestion quotidienne de la classe.

Jorro (2006) distingue gestes du métier et gestes professionnels. Les gestes du métier véhiculent les codes propres au métier. Ils structurent l'activité de l'enseignant lui donnant des normes, des valeurs, des pratiques, des séquences scénarisées, des savoir-faire... Elle définit alors les gestes professionnels comme intégrant les gestes du métier et en les mobilisant d'une

façon particulière. En effet, les gestes professionnels dépendent de la mise en œuvre des gestes du métier avec des variations à construire dans l'interaction avec le contexte de la classe. Ils témoignent du réel de l'activité propre à chaque classe. Jorro relève quatre dimensions particulières :

- La liberté d'agir de l'enseignant : il doit adapter sa posture à la réalité de la classe parce que l'interaction avec les élèves oppose la séance préparée aux imprévus et entraîne des réajustements inévitables dans l'action. Ce sont les gestes langagiers comme la reformulation d'une consigne, la clarification d'une notion, l'utilisation d'un lexique propre au monde scolaire, peu appréhendé par les élèves en difficulté ...
- Le sens de l'improvisation, l'intuition de l'instant : l'enseignant saisit le bon moment pour intervenir et transforme l'imprévu en événement favorable. Ce sont des gestes d'ajustement de l'action.
- Le sens de l'altérité : le geste professionnel se caractérise par un rapport au monde qui reconnaît l'existence de l'autre. Il doit être une invitation à comprendre et agir et pas seulement un signal de mise au travail pour l'élève. Ce sont les gestes de mise- en scène du savoir qui vont relier l'activité intellectuelle des élèves aux enjeux didactiques poursuivis.
- L'adresse du geste : faire un geste, c'est penser à l'autre. Ainsi, se joue la transmission de valeurs éducatives. C'est à travers cette adresse du geste que les élèves perçoivent l'enseignant dans ce qui sera dénommé « son charisme ». Ce sont les gestes éthiques qui témoignent de la relation instaurée entre maître et élèves, qui peuvent être aussi des gestes de retenue dans le dialogue (silence, attitude d'écoute, de respect...) et/ou des gestes d'accompagnement et de conseil.

Pour Bucheton & Soulé (2009), le geste professionnel est un concept qui répond à diverses préoccupations que doit avoir un enseignant. Ils s'appuient sur les travaux de Jorro (2006) et les précisent pour en proposer un modèle d'analyse de l'agir enseignant.

Pour bien analyser l'activité des enseignants, ils ont identifié tout d'abord cinq problèmes que devrait essayer de résoudre chaque maître confronté quotidiennement à la réalité de sa classe.

- Le premier problème est celui des contenus. En effet, les contenus d'enseignement (que ce soit des objets de savoirs, des méthodes, des pratiques, des attitudes...) sont indissociables des conditions de leur enseignement et d'appropriation. Agir dans la classe, c'est apprendre à combiner les différentes variables d'une situation d'enseignement et d'éducation. Par exemple, les questions telles que la gestion de l'autorité, de la violence, du temps, de l'espace ou des outils doivent être pensées en même temps que les savoirs visés et les attentes de l'institution. Un enseignant doit prévoir non seulement l'appropriation des savoirs mais aussi leurs contextes d'apprentissage.
- Le deuxième problème soulevé est la relation entre élèves et maîtres. Chaque personne est porteuse d'une histoire, d'une culture, d'un rapport à l'institution, d'un rapport au savoir enseigné. De cette relation doit naître une atmosphère de classe propice aux apprentissages pour donner tout son sens au désir d'apprendre et de grandir.
- Le charisme de l'enseignant est relevé également comme un facteur déterminant, les élèves identifient très vite la singularité et la créativité de l'action du maître, notamment lors des décisions prises dans l'urgence des imprévus et des gestes d'ajustements mis en place par le maître pour répondre à cette dynamique de classe.
- La place du langage dans l'agir de la classe est un problème central. En effet, celui-ci reste le vecteur principal du travail partagé et des relations maîtres-élèves. C'est un révélateur sur l'avancée des significations en train de s'élaborer, c'est le levier principal du développement de la réflexivité et de la conceptualisation visée. Ce langage peut être verbal ou non verbal. Gestes, attitudes, regards, voix (rythme, intonation, débit...) parlent d'eux-mêmes et donnent un « style » au professeur qui va influencer sur les émotions des enfants, la perception de son activité par les élèves, sa gestion du groupe-classe...
- Enfin, l'interrogation est celle de l'étude du rapport des gestes des enseignants et des gestes d'étude des élèves. Pour enseigner, il faut gérer et mettre à profit toutes réactions, paroles, gestes des élèves. Il faut accueillir et traiter positivement ce que les élèves apportent, ce qu'ils savent déjà ou ont compris autrement dans leur expérience passée. Les professeurs des écoles doivent savoir tirer profit de ses situations porteuses de sens afin de tisser des liens entre apprentissages et connaissances « déjà là ».

Le geste professionnel est un concept qui répond à diverses préoccupations que doit avoir un enseignant dans le quotidien de sa classe. Ce sont pour les professeurs des manières de réaliser des tâches élémentaires dans leur métier. Le geste peut être verbal ou non verbal. C'est une action de communication qui montre l'agir enseignant (Jorro, 2006), qui témoigne du réel de l'activité propre à chaque classe.

## 2.7. Un outil pour développer les gestes professionnels.

Bucheton et Soulé (2009) proposent un modèle professionnel pour décrire et analyser l'agir enseignant à travers les gestes professionnels. Cet outil est un multi-agenda de préoccupations enchâssées. Le terme multi-agenda permet de concevoir l'acte d'enseigner comme une multiplicité d'activités que doit mener l'enseignant en même temps. Il nomme ces cinq préoccupations : objets de savoir, pilotage, atmosphère, tissage, étayage. Elle propose la schématisation suivante du multi-agenda :

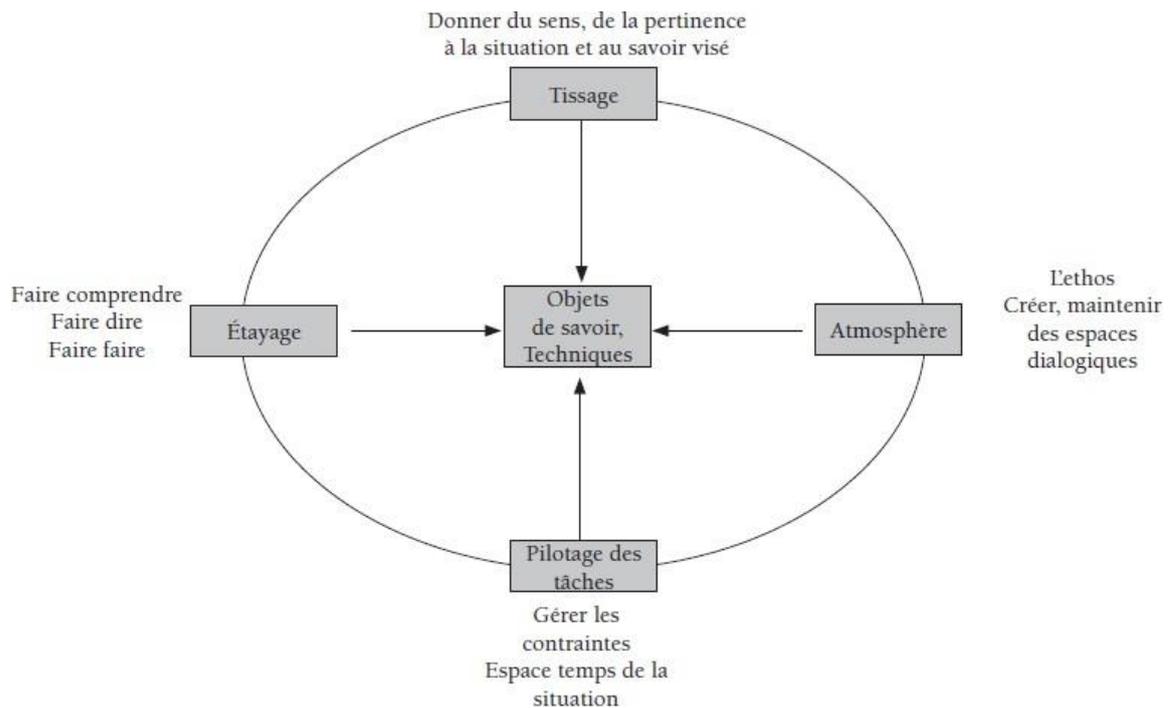


Figure 7 : le multi-agenda de préoccupations enchâssées

Source : Bucheton & soulé (2009)

Ces 5 préoccupations sont liées les unes aux autres. Elles sont à la fois :

- systémiques: elles co-agissent, rétro agissent les unes avec les autres. Par exemple, rectifier ou non la réponse d'un élève s'inscrit dans les gestes d'étayage, mais aussi dans l'atmosphère de la classe et dans le souci de l'avancée de la leçon donc le pilotage.
- modulaires: par exemple, la création d'une atmosphère propice au travail en début de séance nécessite la mise en place d'un pilotage serré pour bien cadrer la séance et ses enjeux.

- hiérarchiques: selon les dispositifs ou enjeux de la séance, certains objectifs notamment pour des savoirs spécifiques peuvent passer au second plan si l'objectif central est celui de créer des conditions relationnelles de la poursuite du travail. Par exemple, lors d'une sortie scolaire "escalade", entraide et coopération peuvent primer sur l'apprentissage spécifique de l'escalade.
- dynamiques: leur organisation interne évolue lors de l'avancée de la séance. En effet, les gestes professionnels vont varier en fonction des enseignants, leur degré d'expérience et leur culture. Tout cela avec pour cible un apprentissage, de quelque nature qu'il soit : les savoirs visés.

Ce sont les contenus d'enseignement qui vont définir l'acte d'enseigner et ses modalités de mise en œuvre. Ils sont le point focal du métier d'enseignant. La question de l'identification des savoirs visés, de leur complexité, de leur évolution au cours de la tâche, de leur imbrication et de la capacité des élèves à y accéder en font tout l'enjeu et la difficulté d'enseigner. Après leur définition, l'enseignant va mettre en place un multi-agenda des 4 autres préoccupations afin de parvenir à l'objet de savoir visé.

- La préoccupation première concerne le pilotage de la classe. Elle correspond à la gestion du temps, de l'espace, des dispositifs de travail, aux consignes et au déroulé, à la conformité avec les demandes institutionnelles. C'est la partie la plus observable et observée. Il s'agit de piloter et organiser l'avancée de la leçon. Il faut organiser les tâches, réfléchir à l'organisation spatiale, aux déplacements autorisés ou non, choisir les instruments de travail.
- La deuxième préoccupation est celle de l'atmosphère : il faut maintenir un espace de travail et de collaboration langagière, indispensable aux apprentissages. Cela suppose de créer des espaces pour penser, de veiller aux relations entre personnes, d'être attentif à l'engagement de chacun dans l'apprentissage proposé, de solliciter un langage bienveillant et éthique.
- Donner du sens aux apprentissages est une des préconisations des programmes de 2015-2016. Bucheton parle de « *Tisser le sens de ce qui se passe* ». Le tissage consiste à expliciter les tâches, les procédures, verbaliser et faire verbaliser afin que l'implicite devienne explicite, pour que ces élèves fassent les liens entre les différents apprentissages menés.
- Enfin, le maître se doit d'étayer le travail des élèves en cours. L'étayage est le cœur du métier, c'est lui qui impulse et régule la dynamique de ce qui se joue dans la classe. Il va induire différentes postures de l'enseignant qui vont amener des comportements différents des élèves.

Bucheton (2009) définit le terme posture comme étant un schème préconstruit du « penser-dire-faire », « que le sujet convoque en réponse à une situation ou à une tâche scolaire donnée [...] La posture est donc à la fois du côté du sujet dans un contexte donné, mais aussi de l'objet et de la situation, ce qui en rend la saisie difficile et interdit tout étiquetage des sujets »

Ainsi Bucheton & Soulé (2009) définissent les postures d'étayage du maître comme « *la diversité de ces conduites d'étayage de l'activité des élèves par les maîtres de la classe. Ce sont des organisations récurrentes de gestes faisant système, orientant et pilotant l'action des élèves de façon spécifique* ». On retrouve l'enchaînement des préoccupations qui relève bien d'une organisation systémique et modulaire des gestes. Le choix des postures et leur succession lors d'une séance ne se font pas de manière aléatoire. Ces deux chercheurs relèvent six postures.

- **la posture de contrôle** : le maître, à l'aide d'un fort cadrage, par un pilotage serré de l'avancée des tâches, cherche à faire avancer tout le groupe-classe en même temps. Cela crée une atmosphère tendue, le maître ne s'adressant aux élèves que de manière collective. Chaque interaction avec les élèves est sous contrôle du maître. Il n'y a pas ou peu de geste de tissage.
- **La posture d'enseignement** où le maître formule et structure les savoirs. Il est le garant du savoir et de sa transmission. Les savoirs sont nommés.
- **La posture d'accompagnement** est celle où l'enseignant va aider l'élève de manière ponctuelle, en partie individuelle en partie collective, en fonction de l'avancée de la tâche et des difficultés naissantes. L'élève a le temps de travailler, de construire le savoir visé. Les savoirs doivent donc émerger à travers par exemple des discussions entre élèves où l'enseignant se retient d'intervenir, et observe plus qu'il ne parle. Il incite les élèves à rechercher par eux-mêmes les outils dont ils ont besoin.
- **La posture de lâcher prise** est celle où l'enseignant donne aux élèves la responsabilité de leur travail et les laisse expérimenter pour y parvenir. Les élèves doivent « faire » et « discuter sur ». L'enseignant a alors un rôle d'observateur. Il régule le travail de groupe mais n'intervient pas dans la construction du savoir.
- **La posture dite « du magicien »** où l'enseignant capte momentanément l'attention des élèves par des gestes théâtraux, des jeux, des récits. Les savoirs sont à deviner.
- **La posture de contre-étayage ou de sur-étayage** où l'enseignant, pris par le temps par exemple, finit par donner les réponses ou fait à la place de l'élève. C'est une variante de la posture de contrôle.

De même les élèves changent de posture en fonction de leur vécu, de leur perçu de la difficulté de la tâche, en fonction de la manière dont l'enseignant conduit le travail commun. Bucheton parle d'un jeu dynamique entre postures d'étayage des maîtres et postures d'apprentissage des élèves. Ses travaux montrent que « *les élèves les plus en réussite sont ceux qui disposent d'une gamme plus variée de postures. Ils savent changer de posture dans la difficulté.* » (2009). Cela serait une mise en évidence de certains mécanismes "effet maître" et "effet élèves".

Posture d'étayage de l'enseignant	Pilotage	Atmosphère	Tissage	Objets de savoir	Tâche élèves postures
Accompagnement	Souple et ouvert	Détendue et collaborative	Très important Multi directif	Dévolution Émergence	« Faire et discuter sur » : posture réflexive, créative
Contrôle	Collectif Synchronique Très serré	Tendue et hiérarchique	Faible	En actes	« Faire » : Posture première
Lâcher prise	Confié au groupe, autogéré	Confiance, refus d'intervention du maître	Laisser à l'initiative de l'élève	En actes	Variables : faire Discuter sur
Enseignement Conceptualisation	Le choix du bon moment	Concentrée, très attentive	Liens entre les tâches Retour sur	Nommés	Verbalisation post-tâche posture réflexive (secondarisation)
Magicien	Théâtralisation, mystère, révélation	Devinette, tâtonnement aveugle, manipulation	Aucun	Peu nommés	Manipulations, Jeu : posture ludique

Figure 8 : Les postures d'étayage

Source : Bucheton & soulé (2009)

Bucheton identifie 6 postures possibles chez les élèves qui traduisent l'engagement de chacun dans les tâches. Ces postures ont toutes deux versants : un positif et un négatif.

- **La posture première** est la manière dont les élèves se lancent dans la tâche sans trop réfléchir. On peut par exemple l'observer lors d'un débat où, à une question posée, jaillit toutes sortes de réponses, sans réflexion, sans écoute des autres. Le versant positif est l'engagement spontané, la motivation, le côté négatif est le manque de réflexion, de liens entre connaissances.
- **La posture scolaire** est la manière dont les élèves essaient avant tout de rentrer dans les normes scolaires attendues. Ils veulent répondre aux attentes du maître. C'est une posture liée à l'affectif, au côté émotionnel et à l'atmosphère créée dans la classe.
- **La posture ludique-créative** est la tentation de détourner la tâche ou de la re-prescrire à son gré. Elle a un versant très positif de création mais aussi un versant négatif. Par exemple, l'élève qui va détourner les jetons de manipulation en maths pour construire une tour...

- **La posture dogmatique** est celle de l'élève qui affirme déjà tout savoir. Elle exprime une non-curiosité de sa part.
- **La posture réflexive** est celle qui permet à l'élève d'être dans l'agir et de revenir dessus, pour en comprendre les finalités, les réussites et les erreurs. C'est la posture recherchée en classe.
- **La posture de refus** qui exprime le refus de faire, d'apprendre, de se conformer. Elle est à prendre au sérieux car elle renvoie le plus souvent à des problèmes subis par les élèves.

Les recherches menées actuellement conduisent à se demander si ce n'est pas le choix d'un jeu restreint de postures de maîtres qui enfermerait les élèves dans un nombre lui aussi réduit de postures d'études. L'efficacité serait liée à la capacité de circuler dans ces diverses postures.

On peut constater que, d'après les chercheurs précédemment cités, ce sont d'abord les contenus d'enseignement qui définissent l'acte d'enseignement et ceux-ci conditionneront de fait les gestes professionnels qui en découlent.

## **2.8. Problématique et hypothèses**

Durant de nombreuses années, les formations en mathématiques ont été menées soit en présentiel, en très grand groupe, de manière descendante et transmissive, soit individuellement en auto-formation via la plateforme M@gistère. Les formations n'ont pas abouti à faire évoluer les pratiques enseignantes en regard des résultats des performances des élèves en mathématiques. De nombreuses études montrent que les gestes professionnels des enseignants en parallèle avec une connaissance théorique solide sont essentiels dans la réussite des apprentissages mathématiques des élèves. Depuis 2018, une nouvelle modalité de formation est apparue : celle d'accompagnement en proximité des enseignants est demandée sur une thématique ciblée et choisie par les professeurs des écoles.

Grâce à une approche par l'activité, je propose donc d'expérimenter le dispositif de formation du plan unique des mathématiques dans un contexte local et de m'interroger sur la problématique suivante :

**En quoi l'accompagnement d'un professeur des écoles dans le cadre du plan unique des mathématiques peut-il l'inciter à faire évoluer ses gestes professionnels ?**

**Cas particulier de la construction du nombre au cycle 1 .**

Je fais l'hypothèse que la mise en place d'un tel dispositif de formation développe les gestes professionnels à travers des contenus d'enseignement. Je m'attends à ce que les apports de contenus didactiques et pédagogiques mathématiques et d'outils d'enseignement ainsi que l'analyse réflexive des enseignants influencent certains gestes professionnels comme l'utilisation d'un lexique mathématique précis, une consigne efficace, une démarche construite, une trace écrite élaborée.

La première partie de ce mémoire a permis un état des connaissances autour de l'accompagnement des enseignants, les gestes professionnels et la didactique des mathématiques. Dans la partie suivante, je mettrai en place une méthodologie qui permet de croiser les différents aspects de ce cadre théorique afin d'analyser l'évolution des gestes professionnels.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Description des participants.

##### 3.1.1. Participants au plan maths 2023-2024

30 enseignantes de maternelle sont inscrites au plan de formation mathématiques en 2023-2024, issues de huit écoles de la circonscription de Brive urbain et réparties en trois constellations. Les écoles concernées sont quatre écoles du centre-ville de Brive et celles de communes voisines. Cinq professeures des écoles sont à temps partiel (75 ou 80 %). Elles ne participeront pas à la formation dans son ensemble. Trois sont remplaçantes et ne sont présentes sur l'école qu'un jour par semaine. Elles ont participé aux observations croisées si ce jour-là correspondait avec leur jour de présence sur l'école. Il en est de même pour 3 directrices : elles ont participé aux observations croisées si celles-ci ne tombaient pas leur jour de décharge. Une d'entre elles a été victime d'un accident et est arrêtée depuis janvier. Lors des premières observations croisées, deux n'ont pas pu être remplacées. Sur les 30 enseignante, 18 ont donc bénéficié du plan mathématiques dans son entièreté.

Tableau 1 : liste des participants au plan mathématiques 2023-2024

	écoles	Nom	Statut Titulaire de la classe/ Remplaçante sur plusieurs classes / directrice d'école	Quotité de travail	Ancienneté	Niveau
Constellation 1	A	A1	Titulaire	100%	26	G.S
		A2	Directrice	100%	17	T.P.S/P.S
		A3	Titulaire	100%	31	M.S/G.S
		A4	Titulaire	100%	3	PS/MS
		A5	Remplaçante 1 jour/sem	75%	15	T.P.S/P.S
	B	B1	Titulaire	100%	29	M.S
		B2	Titulaire	100%	17	P.S
		B3	Directrice	100%	37	G.S
		B4	Titulaire	100%	18	P.S/M.S
	C	C1	Titulaire	80%	22	P.S/M.S
		C2	Titulaire	100%	4	M.S/G.S
Constellation 2	D	D1	Directrice	100%	16	P.S/M.S/G.S
		D2	Stagiaire	100%	1	P.S/M.S/G.S
	E	E1	Stagiaire	100%	1	P.S/M.S
		E2	Titulaire	100%	31	G.S
		E3	Titulaire	100%	27	M.S/G.S
		E4	Directrice	100%	27	P.S
		E5	Remplaçante 1 jour/sem	100%	6	P.S

	F	F1	Titulaire	100%	29	G.S
		F2	Titulaire	100%	32	P.S/M.S
		F3	Titulaire	100%	24	M.S/G.S
		F4	Titulaire	80%	33	P.S/MS
Constellation 3	G	G1	Titulaire	100%	21	TPS/PS
		G2	Titulaire	100%	12	MS
		G3	Titulaire	100%	24	G.S
	H	H1	Titulaire	75%	11	M.S/G.S
		H2	Directrice	100%	15	M.S
		H3	Titulaire	100%	28	T.P.S/P.S
		H4	Titulaire	80%	29	M.S/G.S
		H5	Remplaçante 1 jour/sem	100%	22	M.S/G.S

Ce tableau nous indique notamment l'ancienneté dans le métier. La médiane est de 22 ans. On peut constater la différence d'expérience entre certaines collègues, c'est une richesse pour chacune des constellations de partager les expériences des savoirs et savoir-faire.

### 3.1.2. Participants au plan maths 2022-2023

J'ai mené les entretiens auprès d'enseignantes des écoles J et K ( voir tableau ci-après) pour avoir leur ressenti sur l'accompagnement du plan maths à postériori en mars 2024, soit un an après la fin du plan maths 2022-2023. Elles étaient dans deux constellations différentes mais la problématique était la même : comment comparer des quantités ?

Je les ai entretenues deux par deux. Ce sont des collègues qui travaillent ensemble dans chaque école.

Tableau 2 : liste des participants au plan mathématiques 2022-2023 interrogés

Constellati S	écoles	Nom	Statut Titulaire de la classe/ directrice d'école	Quotité de travail	Ancienneté	Niveau
1	J	J1	Titulaire	80%	24	GS
		J2	Titulaire	100%	23	GS
2	K	K1	Directrice	100%	33	MS
		K2	Titulaire	100%	31	GS

Ce tableau montre que ce sont quatre enseignantes expérimentées.

Tableau 3 : Guide pour la tenue des entretiens semi-directifs auprès des enseignantes ayant participé au plan maths en 2022-2023

#### Ancienneté dans le métier

1. Tu as participé au PM l'an dernier. En as-tu retiré un bénéfice ? Si oui, le(s)quel(s) ?
2. As-tu reconduit les séances construites et menées l'an dernier lors du PM ?
  - Si oui, comment les as-tu reconduites ? à l'identique ? qu'as-tu modifié ?
  - Si non, pourquoi ?
3. Penses-tu que le PM t'a permis de (... sur la problématique soulevée) :
  - Modifier ton approche pédagogique
  - Modifier les supports de travail pour les élèves
  - Modifier ta démarche didactique
  - D'être plus assuré sur la problématique soulevée
4. Peux-tu préciser ce qui a été modifié pour chaque cas stp ?
5. As-tu fait évoluer tes pratiques de classes suite au PM ?
6. Concernant le travail en équipe, sais-tu si tes collègues (du niveau juste avant ou juste après) ont, elles aussi, reconduit les séances ?
7. Cette année, as-tu utilisé les séances construites en PM comme un démarrage ou comme une continuité de celles menées en PS ou MS ?
8. Autrement dit, le jeu de la piste / du parcours est-il utilisé dans l'école de la PS à la GS désormais ? Y a-t-il d'autres jeux qui seraient également construits en continuité ?
9. Quels gestes professionnels penses-tu avoir développés lors du PM ?
  - Consigne
  - Manipulation
  - Verbalisation
  - Institutionnalisation
  - Gestion du matériel
  - Espace
  - Temps
  - Déroulé ( pilotage, étayage, tissage...)

### 3.2. Description du matériel utilisé

#### 3.2.1. Description du plan mathématiques

#### 3.2.2. Déroulé, contenus d'enseignement et matériel utilisé

Le plan mathématiques se déroule sur 30h de formation découpé en différentes modalités. (Annexe 1).

Tableau 4 : déroulé, contenus de la formation, matériel de recueils de données

Déroulé du plan maths	Format - durée	Matériel de recueil de données
<b>Animation pédagogique n°1 (AP1)</b>	3h, format grand groupe en présentiel, 20 septembre 2023	
<b>Animation pédagogique n°2 (AP2)</b>	3h, format constellation 25, 26 septembre et 3 octobre 2023	- questionnaire « attentes du plan Maths » complété de manière anonyme (constat et analyse) avant de débiter la formation.
Accompagnement dans quelques classes	individuel	Photos
<b>Animation pédagogique n°3 (AP3)</b>	3h format constellation 6, 7, 13 novembre 2023	Réalisation du document vierge « bilan des observations croisées » (Annexe 2): <ul style="list-style-type: none"><li>• importance de la qualité de la consigne</li><li>• Démarche</li><li>• retour langagier de l'enseignant sur la réussite ou non</li><li>• distinction manipulation active/passive</li></ul>
Observations croisées n°1	3h Par binôme ou trinôme 17 et 24 novembre 2023	Verbatims de vidéos Retour des bilans Photos
<b>Animation pédagogique n°4 (AP4)</b>	3h format grand groupe 17 janvier 2024	Affiches de synthèse par constellations
<b>Animation pédagogique n°5 (AP5)</b>	3h format constellation 5, 6 et 13 février 2024	Réalisation de la grille « Bilan des observations croisées » qui sera le support de la synthèse de l'analyse réflexive. (annexe 2)

Observations croisées n°2	3h Par binôme ou trinôme 2 avril 2024	Verbatims de vidéos Retour des bilans
<b>Animation pédagogique n°6 (AP6)</b>	3h format grand groupe 3 avril 2024	Questionnaire en ligne : évaluation à froid du plan maths, de son accompagnement et des gestes professionnels modifiés.

Ce tableau montre la complexité de la mise en place du plan mathématiques. L'alternance des moments en grand et petit groupes permettent de multiples rencontres source d'échanges entre collègues.

### **3.2.3. Contenus des formations en grand groupe.**

Je détaillerai rapidement le contenu des trois formations en grand groupe (AP1, AP4, AP6) car l'accompagnement d'une trentaine de personnes à la fois n'est pas possible et n'est pas le cœur de ma recherche. Cependant, ces trois temps font partie intégrante de la formation et ont leur importance dans son déroulé.

#### **3.2.3.1. Animation pédagogique 1, 20 septembre 2023**

Lors de la première animation qui a lieu en grand groupe, une présentation du déroulé du plan maths ouvre la formation puis des apports didactiques permettant de réfléchir à certaines thématiques qui pourront guider les professeurs des écoles pour leur choix de problématique : programmes de cycle 1, Guide " La construction du nombre à l'école maternelle" et rappels des formations cycle 1 ayant eu lieu les années précédentes (MEN, 2020)

Une présentation du guide "Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP" permet de pointer la place de la manipulation, active ou passive, et de visualiser l'évolution des représentations de l'enfant.

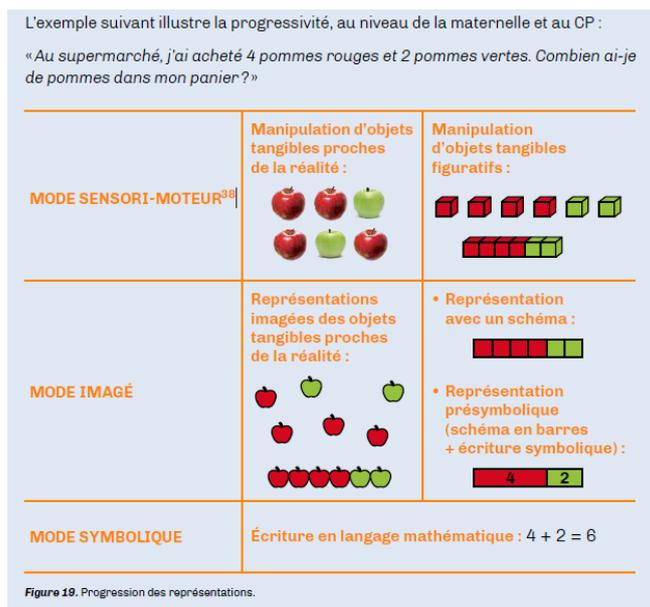


Figure 9 : De la manipulation à la représentation symbolique

Source : Guide « “Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP”, Eduscol, 2020

Les trois modes de représentations du savoir définis par Bruner (1973) et repris par Barth (1985) sont décrits explicitement dans ce document Eduscol de 2020 : énonciatif, iconique, symbolique. Les trois doivent être développés et traités pour permettre une compréhension de l'information.

Cette progressivité sous forme de tableau permet de parler du tryptique MANIPULER-VERBALISER – ABSTRAIRE et de préciser que manipuler n'est qu'une étape intermédiaire permettant d'engager un travail cognitif mais ne suffit pas pour apprendre un concept.

La verbalisation va être essentielle et englobe plusieurs modalités.

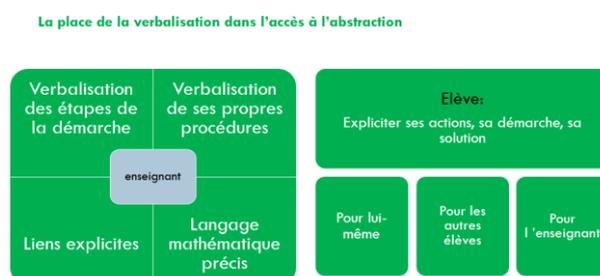


Figure 10 : la place de la verbalisation en mathématiques

Source : diaporama Groupe départemental mathématiques (19)

Verbaliser, c'est mettre en mots et expliciter l'action, sans la produire ou la représenter visuellement. Elle concerne l'enseignant et l'élève.

L'enseignant doit verbaliser :

- ses propres procédures afin que les élèves soient capables de verbaliser leurs propres procédures en utilisant un langage précis et en faisant des liens explicites (renvoi aux gestes de tissage de Bucheton et Soulé (2009))
- les étapes de la démarche toujours en utilisant un lexique mathématique précis et en faisant des liens avec d'autres démarches précédemment vues. Cette explicitation de la démarche va donner lieu à la phase d'institutionnalisation.

Les élèves doivent verbaliser la solution trouvée, la démarche pour y parvenir, le déroulé des actions qui les ont conduits à cette proposition. Mais c'est compliqué surtout pour de jeunes élèves. C'est pour cela que l'enseignant doit d'abord montrer comment il exprime ce qu'il fait. C'est en mettant des mots sur ses propres actions qu'il va servir de modèle aux élèves pour qu'à leur tour ils arrivent peu à peu à verbaliser ce qu'ils font. Un lexique approprié et mathématique doit être utilisé par l'enseignant dès le début de la résolution du problème. L'élève doit verbaliser son action à l'enseignant afin que ce dernier puisse savoir où il en est de sa compréhension et mettre en place un étayage si besoin mais il doit également verbaliser pour lui-même. Il doit apprendre à mettre en mots ce qu'il est en train de faire et c'est en manipulant que l'enfant le fait le mieux. Mais cela ne suffit pas. Il doit avoir un retour réflexif sur son propre raisonnement et ne pas rester au stade de la simple manipulation. Il peut aussi expliquer, raconter aux autres élèves comment il est parvenu à une solution, préciser son argumentation, comparer ses stratégies avec celles des autres...

La mise en commun et la phase d'institutionnalisation seront alors cruciales pour passer de la manipulation à l'abstraction. La verbalisation y est indispensable.

L'institutionnalisation a un rôle essentiel dans la construction du nombre. C'est un processus à deux niveaux. Il y a d'abord les mises en commun menées durant la séance permettent d'engager les élèves et de vérifier leur compréhension. Et puis l'institutionnalisation finale qui va faire la synthèse de la procédure réussie lors de la séance. Cette phase permet de structurer la trace d'un savoir partagé. Chez les plus jeunes, une affiche collective à partir de photos permet de rappeler ce qui a été fait et la façon dont les élèves y sont parvenus. Cela permet de verbaliser la procédure à l'aide d'indices de rappel de mémoire comme les photos ou des traces réalisées par les élèves. Les étapes chronologiques doivent être également bien indiquées afin de partager un savoir structuré. Ainsi, l'affiche servira de mémoire collective d'une procédure et pourra être montrée et rappelée autant de fois que nécessaire.

### **3.2.3.2. Animation pédagogique 4, janvier 2024**

C'est l'animation qui permet de faire un premier retour collectif sur le plan mathématique et son déroulé. Chaque constellation présente aux deux autres ce qui a été fait : sa problématique, ses objectifs, son choix de démarche, ses réussites et ses difficultés. Cela oblige chaque groupe à mettre en mots ce qu'il a vécu, à la fois collectivement et par la construction des séances et individuellement avec le vécu et le ressenti de la mise en œuvre de la séance en classe.

Un apport didactique suit : celui de l'étude plus ciblée de la construction du nombre cardinal au cycle 1 à travers la résolution de problèmes, en appui sur le guide « la construction du nombre en maternelle (MEN, 2023). Une proposition de problèmes de référence catégorisés est faite après l'explicitation de la démarche didactique de Broussaud (1998). Chaque enseignant teste immédiatement la dizaine de situations proposées à mettre en œuvre dans sa classe et repart avec un livret de problèmes de références. (Annexe 6). Sur ce livret, j'ai insisté sur la démarche en reprenant les cinq étapes de Broussaud pour chaque situation et surtout en montrant un exemple de trace écrite afin de leur donner une image de ce que peut être la phase d'institutionnalisation.

### **3.2.3.3. Animation pédagogique 6, avril 2024**

Cette animation conclut l'année de formation. Elle permet de faire le point sur ce qui a été fait, les réussites et les perspectives pour chaque constellation. Elle est un moment de retour sur la didactique après avoir réalisé la pédagogie. Cette répétition permet de faire le lien entre le vécu des PE et la théorie apportée en cours d'année et ainsi de synthétiser les notions construites ensemble.

Un point sur le nombre ordinal, souvent oublié dans la construction du nombre ou travaillé uniquement via la bande numérique, est également proposé avec un ensemble de jeux à mettre en œuvre dans les classes. Les enseignants repartent avec un livret de jeux comme mémoire de la formation. (Annexe 7)

### **3.2.4. Questionnaire d'évaluation du plan maths 2023-2024**

Pour mener cette évaluation à froid, j'ai attendu une semaine après l'animation finale du plan maths à l'envoyer aux collègues. Il s'agit d'un questionnaire en ligne anonyme réalisé sur Framiforms.

Les dates des formations ne correspondaient pas avec le déroulé que j'espérais. En effet, les dernières observations croisées ont été placées mardi 2 avril pour les trois constellations, ce

qui ne m'a permis de n'être présente que sur une seule. Je n'ai pas pu avoir les retours des deux autres constellations avant l'animation pédagogique finale (AP6) le mercredi 3 avril. Ces délais contraints ne m'ont pas permis d'avoir une analyse pertinente de ce qui avait été fait. J'ai voulu faire une évaluation à froid (Kirkpatrick, 1959) afin d'avoir là aussi un retour ce qu'ils ont appris et ce qui a évolué dans leur travail (renvoi aux gestes professionnels). L'évaluation à chaud relevant les réactions a été faite à l'oral lors de l'AP6 mais ce n'est pas ce qui m'intéressait dans le cadre de cette recherche.

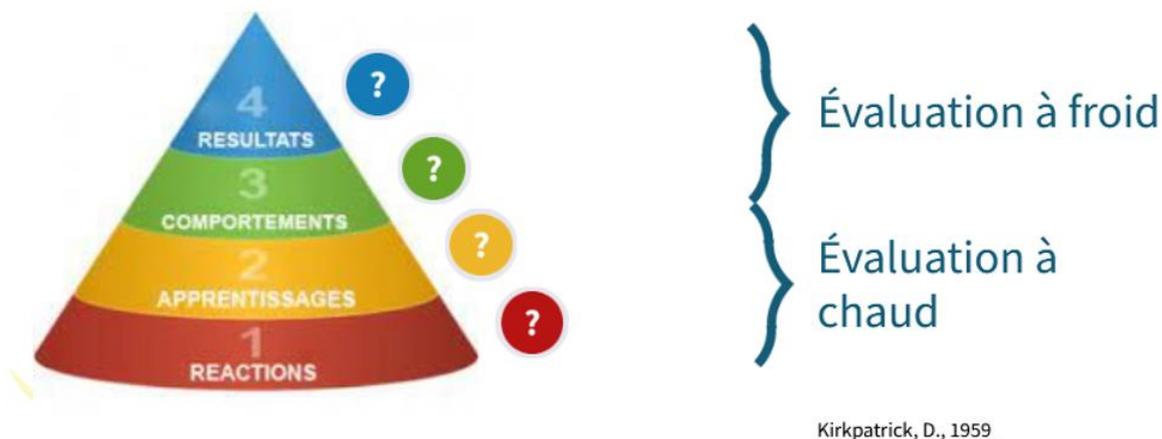


Figure 11 : Modèle d'évaluation de Kirkpatrick, 1959

Source : Frauziol, 2023, cours de master 2 PIF ExFa

Mais l'évaluation à froid doit se faire plusieurs semaines après la dernière séance de formation. Ici, ce ne pas été le cas. C'est un biais important. C'est pour cela aussi que mes questions mêlent ressenti et questionnement sur la pertinence des apports, des supports et projection dans les mois à venir. Elles demandent d'explicitier plus précisément le premier ressenti pour essayer de comprendre comment il sera transféré en apprentissage ou évoluera puis d'explicitier ce qui leur a paru important et qui influencera peut être leurs pratiques.

Figure 12 : Questionnaire en ligne (FramaForms)

1. Quelle est votre ancienneté dans le métier?  
\*

Entrez votre réponse

2. Depuis combien d'années enseignez-vous en maternelle?  
\*

Entrez votre réponse

3. Le travail en constellation était-il enrichissant?

pas du tout ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ très enrichissant

4. Pourquoi?

Entrez votre réponse

5. Les apports didactiques sur la construction du nombre (ordinal et cardinal) étaient-ils intéressants?

☆ ☆ ☆ ☆ ☆

6. Les supports pédagogiques proposés étaient ils pertinents?

	pas du tout	assez adapté	adapté	très adapté	sans opinion
La situation initiale: choix du matériel, type de jeu,...	<input type="radio"/>				
le livret sur la résolution de problèmes	<input type="radio"/>				
le livret sur le nombre ordinal	<input type="radio"/>				

7. Le travail engagé a répondu à la problématique choisie.

pas du tout ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ tout à fait

8. Lors des séances en classe, j'ai prêté davantage attention à certains de mes gestes professionnels suite au plan maths:

	pas du tout	plutôt non	plutôt oui	oui	sans opinion
la formulation de la consigne	<input type="radio"/>				
la démarche en résolution de problèmes	<input type="radio"/>				
la trace écrite	<input type="radio"/>				
la phase de verbalisation	<input type="radio"/>				
la phase de manipulation	<input type="radio"/>				
la progressivité d'un jeu	<input type="radio"/>				
l'entraînement	<input type="radio"/>				

9. Quel est votre avis sur les observations croisées? Que vous ont-elles apportées professionnellement?



Entrez votre réponse

10. L'analyse réflexive qui suit les observations croisées est elle constructive pour votre pratique?



- pas du tout
- un peu
- plutôt
- totalement

La suite des questions est une série imbriquée. Si la réponse était positive, une question supplémentaire apparaissait demandant des précisions. Si la réponse était négative, un renvoi à la question suivante était automatique.

11. Pensez-vous que le plan maths vous a permis de modifier votre approche pédagogique de la problématique étudiée?  

non

oui

12. Pourriez-vous citer au moins une modification pédagogique que vous avez mis en place suite au plan maths?



Entrez votre réponse

13. Pensez-vous que le plan maths vous a permis de modifier votre démarche didactique de l'objectif défini?



non

oui

14. Pourriez-vous citer un point de changement didactique que vous avez découvert durant le plan maths sur la construction du nombre ?



Entrez votre réponse

15. Pensez-vous que le plan maths vous a permis de modifier les supports de travail des élèves?



non

oui

16. Pourriez-vous citer un ou plusieurs supports utilisés dans le cadre du plan maths?



Entrez votre réponse

17. Pensez-vous que le plan maths vous a permis être plus assuré sur le sujet choisi?  

oui

non

18. Qu'est-ce qui vous fait dire que vous vous sentez plus assuré sur cette problématique?



Entrez votre réponse

19. Je compte reconduire la séquence réalisée l'année prochaine.



non pas du tout      assurément

La dernière question envisage une projection pour l'année 2024-2025 afin de reconduire ou non la séquence écrite en plan maths. Cela permet de voir ainsi la satisfaction des enseignants, leur projection et peut être de voir le résultat lors des évaluations CP des années futures.

La partie suivante sera consacrée aux résultats obtenus à l'aide des différents outils utilisés, présentés précédemment.

## 4. Résultats

### 4.1. Recueil des résultats tout au long du plan maths 2023-2024

#### 4.1.1. Choix des problématiques et de l'objectif général.

Lors de la première animation pédagogique (AP1) les professeurs des écoles se sont retrouvés en constellation et se sont interrogés sur la thématique qu'ils souhaitaient travailler cette année. Je suis passée dans chacune pour échanger avec les collègues, répondre à leurs interrogations, les amener à s'interroger sur ce qui leur posait problème à enseigner. La question récurrente des enseignants est celle liée aux PS : comment leur faire construire le nombre alors qu'ils n'ont même pas le 1 ? « C'est trop tôt pour commencer en octobre », « les élèves de PS ne sont pas prêts à faire des maths », « il y a d'autres règles à acquérir avant », « ils sont trop petits » ... Finalement, chaque groupe en a trouvé une.

Lors de la toute première constellation (animation pédagogique 2), les enseignants ont choisi l'objectif général à atteindre d'ici la fin d'année lié à leur problématique.

Tableau 5 : synthèse des choix faits par les constellations

Constellations	problématique	objectifs	jeu
C1	Comment aborder la résolution de problèmes à travers les grandeurs et mesures? (de la PS à la GS)	Comparer des longueurs - Construire une tour de la même taille que la tour de référence, plus grande/ plus petite. - Sérier pour les GS - compréhension et utilisation du vocabulaire	PS : Jeu des déménageurs MS : Jeu du parcours GS : jeu de la piste
C2	Comment faire entrer l'élève dans une démarche de recherche (de raisonnement)?	- reconnaître et mémoriser une quantité - constituer une collection équipotente	PS, MS, GS : Jeu des voyageurs (Annexe)
C3	Comparer des quantités	Comparer des quantités : - PS: construire une tour de la même hauteur que celle de la maîtresse - MS : construire deux collections identiques - GS: comparer deux collections importantes , Comparer des grandes collections sans dénombrer. Grouper pour comparer.	PS : jeu des tours MS et GS : jeu de la piste (Annexe)

Ce tableau indique les choix réalisés et leur évolution par chacune des constellations lors de la première animation en grand groupe et la suivante en constellation.

On peut constater qu'entre le choix initial de leur problématique et la discussion en constellation, des éléments ont évolué.

Je vais ici m'attacher plus particulièrement aux constellations 2 et 3 qui ont pour visée la construction du nombre.

A ces deux constellations, je leur ai ensuite présenté un point didactique mathématique essentiel dans la construction du nombre en maternelle à suivre : celui de la progressivité de l'apprentissage de la construction du nombre. En effet, on entend souvent les parents d'un jeune enfant dirent : « Il a 3 ans et il sait déjà compter ! ». Les enseignants m'ont d'ailleurs dit, comme signalé dans un paragraphe précédent, que comparer était impossible car les élèves de 3 ans ne savaient pas encore compter. Le mot compter peut signifier énumérer, dénombrer, réciter une comptine... et si l'enseignant souhaite vraiment que les élèves apprennent à « compter » il y a des étapes préalables inévitables. De plus, ces compétences sont indispensables à connaître pour permettre une différenciation efficace de chaque élève, en repérant là où il en est et en s'adaptant. Elles sont utiles également dans la progression spiralaire. Ce n'est pas parce que les élèves savent dénombrer que le professeur des écoles doit oublier de revenir sur l'estimation, la comparaison ou la décomposition. En effet, il faut développer ses compétences tout au long de la maternelle afin qu'au CP, l'élève soit capable d'estimer et de comparer des grandes quantités (Mounier, ...), les décomposer en dizaines et unités, les nommer et les écrire. La compétence « dénombrer » ne suffit pas.

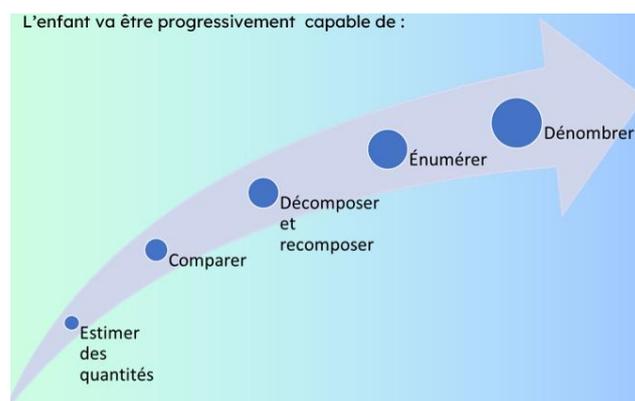


Figure 13 : progression de la construction du nombre

Source : Diaporama AP2

Malgré la discussion autour, les professeurs des écoles sont persuadés que les premières étapes ne peuvent se faire que si le dénombrement ou l'énumération sont déjà là. Je leur

propose différentes situations de classes afin de construire ensemble une séquence où cette progression sera tangible tout au long de l'année.

Des situations sont choisies autour de l'estimation perceptive pour les PS ou la comparaison. Pour les MS, ce sont des situations de comparaison directe, mettant en jeu la correspondance terme à terme.

Pour les GS, ce sont des situations mettant en jeu des grands nombres de façon à bloquer le dénombrement pour revenir à d'autres stratégies délaissées en GS comme la comparaison terme à terme ou l'estimation. (Mounier, 2020)

#### 4.1.2. Résultats des bilans des observations croisées de novembre 2023

#### 4.1.3. Résumé de la préparation de séance commune

Tableau 6 : résumé du travail réalisé en constellation préalable à la première observation croisée.

C2	PS	GS
Objectif	Constituer une collection équipotente à une collection donnée.	Constituer une collection équipotente à une collection donnée. Compléter une collection.
Consigne	« Vous allez chercher juste ce qu'il faut de voyageurs pour remplir votre bus. Le bus ne peut partir que quand il est plein et il ne doit plus rester de voyageur sur le trottoir. Je ne veux plus de voyageur sur le trottoir. Vous prenez votre petit panier et vous allez chercher juste ce qu'il faut de voyageurs. »	« Vous allez chercher le nombre de passagers pour remplir le bus. On les met sur le trottoir et on vérifie si on a la bonne quantité. On a le droit de ne faire qu'un seul voyage. »
Déroulé	Les élèves vont chercher les passagers pour remplir le bus. Ils déposent les passagers sur le trottoir puis les font monter un par un dans le bus. La validation est faite si le bus est rempli avec un seul voyageur par siège et s'il n'y a plus de voyageurs sur le trottoir.	Les élèves dénombrent les passagers dans le bus puis se déplacent pour aller les chercher. Ils les déposent sur le trottoir et estiment la quantité avant de les faire monter. Le vocabulaire, plus que / moins que /autant que est travaillé.

C3	PS	GS
Objectif	Construire une tour de la même hauteur que celle de la maîtresse	Comparer des grandes collections sans dénombrer.
Consigne	« Je vais construire une tour. Il faut bien la regarder parce que je vais la cacher. Vous devez construire une tour de la même hauteur que la mienne. »	« On va jouer au jeu de la piste. Il y a deux équipes. Vous allez lancer le dé et prendre le nombre de cubes qui correspond au nombre de points puis la mettre dans la barquette. Au bout d'un moment, j'arrêterai le jeu et on regardera quelle équipe a gagné le plus de cubes. »
Déroulé	Les élèves construisent la tour avec les cubes devant eux. Puis ils l'approchent de celle de l'enseignante, un par un, pour comparer. Le vocabulaire introduit est plus grand que/ plus petit que / pareil / même hauteur.	Les élèves jouent. Le jeu arrêté, ils doivent trouver une stratégie pour comparer les deux collections constituées (>30), le dénombrement n'étant pas possible. La stratégie attendue est la comparaison directe de la hauteur de la tour.

Ce tableau indique les principales phases de la séance commune. Les enseignants se sont attachés surtout à la consigne, au déroulé et au matériel à utiliser.

Chaque groupe a retourné la fiche bilan (Annexe 2) préparée ensemble la plupart en ont changé le format initial ce qui donne un rendu très différent d'un groupe à l'autre. On y retrouve dans l'ensemble :

- le déroulé
- La consigne
- Les réussites et difficultés des élèves.
- Des gestes professionnels identifiés.
- Un bilan

#### 4.1.3.1. La consigne

Dans les deux constellations, les retours montrent une attention particulière à la consigne donnée et à ses effets. Lors du retour en grand groupe (AP4), deux éléments clés ont été notés :

- Le respect de la consigne donnée, établie lors de la construction de la séance commune.
- le problème sur l'utilisation de « qui a gagné ? » à remplacer par « je voudrais savoir dans quelle panier il y a le plus de jetons ? » pour éviter le « moi », « c'est moi qui aie gagné ».

Les consignes ont été données de manière identique dans chaque groupe. Mais, même si elle n'est pas flagrante lors de sa passation, on peut quand même noter une reformulation différente.

Par exemple, dans la constellation 2 où j'ai pu me rendre, les deux collègues de PS (E5 et F2) ont donné la même consigne à priori. J'ai enregistré la séance (Annexe 4) et créé un nuage de mots à partir des noms et verbes utilisés par les deux enseignantes tout au long de la séance. Ces nuages de mots montrent la prédominance de certains mots utilisés grâce à la taille des mots : plus l'enseignante les a employés, plus ils sont écrits gros. Le quantité et qualité du lexique tout au long de la séance est ainsi lisible. Le matériel utilisé, en photo ci-après pour chacune des classes, participe également à la variété du vocabulaire.

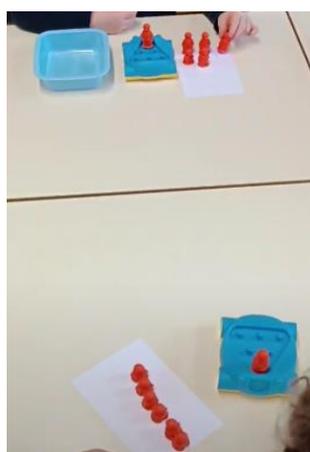
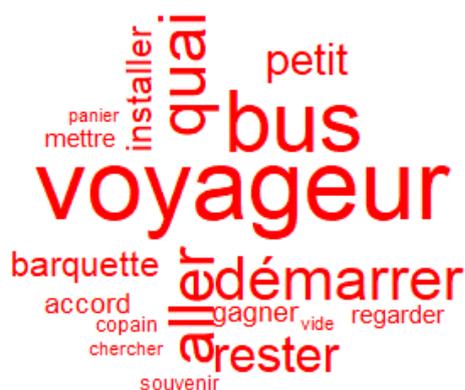


Figure 15 : matériel utilisé  
classe PS, E5

Source : Falguières

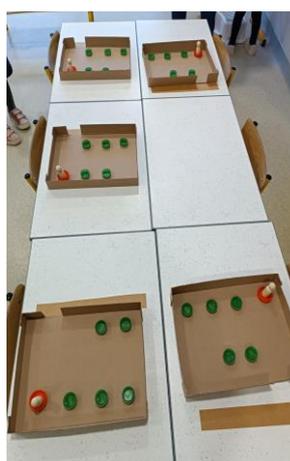


Figure 14 : matériel utilisé  
classe PS, F2

Source : Falguières

Je constate que la quantité de vocabulaire n'est pas la même, les verbes et les noms ne sont pas mis en évidence de la même façon. On retrouve bien sûr « voyageur » et « bus », mais « partir » remplace « démarrer » ou « quai » / « trottoir »... La consigne reflète le style de l'enseignant, cela montre la place de la parole de l'enseignante ; dans le premier cas, l'enseignante centralise et recentralise la parole, il y avait peu de place pour la parole de l'élève. Dans la deuxième classe, la maîtresse donnait davantage la parole et reformulait. Elle laissait une grande place au silence. La quantité de vocabulaire et son accessibilité par des élèves de PS semble plus simple dans le 2<sup>ème</sup> cas. : « trottoir » semble plus familier que le mot « quai », « mettre » VS « installer », « partir » VS « démarrer » par exemple.

#### **4.1.3.2. La démarche**

En PS, l'enseignante devait construire une tour de référence devant les élèves, puis la cacher et ces derniers devaient construire une tour de la même hauteur avec des cubes à disposition devant eux. Ici longueur = quantité. La validation se faisait en découvrant la tour de la maîtresse et en la rapprochant de chacune des tours des élèves pour comparer. Ici, l'estimation perceptive était attendue dans la réalisation. Le choix d'une tour de 2 puis de 3 pour commencer permettait de travailler le subitizing et de mettre les élèves en réussite. La comparaison induisait une correspondance terme à terme et certains enseignants ont déjà énuméré les cubes. L'envie d'empiler tous les cubes à disposition a été plus forte que le respect de la consigne pour les élèves de 3 ans.

#### **4.1.3.3. La place de la manipulation**

J'ai pu constater que toutes les séances réalisées laissent une large part aux manipulations. Pour la constellation 3, le jeu des tours se révèle intéressant car plusieurs gestes professionnels sont à développer. La comparaison s'est faite spontanément par juxtaposition. Mais à la question, « combien de cubes l'équipe rouge a-t-elle gagnés de plus que l'équipe jaune ? » la réponse a été trop difficile à donner pour les élèves, à la grande surprise des enseignantes. Ils recommençaient à dénombrer chacune des tours ! Le geste de coucher les tours et de les superposer a permis aux élèves d'estimer plus aisément la quantité en plus ou en moins, sans dénombrer. L'écart se voyait mieux. De nombreux enseignants n'ont pas eu ce réflexe alors que les élèves avaient beaucoup de mal à exprimer la différence de quantité entre les deux tours ; certains enseignants ont mis en place des gestes professionnels intéressants comme celui d'aller chercher la quantité manquante et de compléter la tour plus petite avec des cubes d'une couleur différente afin de percevoir cet écart et pouvoir le verbaliser.

La mise à l'origine des tours pour bien comparer a été un sujet de discussion également.



Figure 13 : comparer des tours,  
classe GS, H4  
source : C. Falguières



Figure 14 : comparer et compléter des  
tours, classe GS, G3  
source : Falguières

Le matériel pour les bus induit certainement un type de vocabulaire particulier, notamment la figurine du chauffeur qui, dans la classe 2, a une taille supérieure aux passagers et donc un statut inamovible. De plus dans la classe 1, le matériel est figé et les élèves doivent toujours rapporté la même quantité. Alors que dans la classe 2, le matériel est modulable et va permettre une différenciation pédagogique.

#### 4.1.3.4. Les variables didactiques

De nombreuses variables didactiques ont été discutées et négociées lors de la préparation de séance.

Pour la constellation 2, c'est la quantité de voyageurs demandée qui a le plus interrogée ; Le 5 est apparu comme le nombre le plus évident, correspond au nombre de doigts. Dans la classe 1, il était induit pas le véhicule lui-même puisqu'il n'y avait que 5 places possibles. L'éloignement des voyageurs a également été source de questions par rapport à la mise en mémoire du nombre. En effet, l'éloignement a été introduit très rapidement pour obliger la mémorisation de la quantité. Mais le fait que tous les voyageurs soient réunis dans un seul et même point de la classe a provoqué l'envie de prendre plus que les autres et l'oubli de la consigne. Les élèves parlaient ensemble chercher la quantité nécessaire pour remplir leur bus et certains, voyant que les autres en prenaient, oublièrent la consigne et remplissaient leur barquette. Cela s'est estompé au fil du temps, en précisant le vocabulaire « Tu en as trop pris, il ne faut prendre que ce dont tu as besoin et surtout le rappel de la consigne : un voyageur par siège, un siège par voyageur. Certains ont développé des stratégies de triche ! Plusieurs élèves, voyant qu'ils en avaient trop pris, ont essayé de les dissimuler, soit en les entassant

dans le bus, soit en les cachant s'il n'en restait qu'un, soit en les laissant dans leur barquette, soit en les mettant dans la barquette du copain !!! Cela veut dire que ces élèves ont bien compris la consigne mais ne sont pas encore capables d'inhiber dans l'action le désir d'avoir plus.

Pour la constellation 3, il a fallu choisir des variables didactiques comme les couleurs des tours, uniformes ou non, le nombre de tours à comparer et la quantité de cubes proposés pour éviter le dénombrement et une comparaison qui serait possible pas les élèves les plus performants. De ce qui est noté dans les bilans, on peut relever que la couleur n'aide pas. Ceux qui ont utilisé une seule couleur ont induit pour certains le choix de la même couleur. Certains élèves n'ont pas construit la tour parce qu'ils n'avaient pas la bonne couleur. L'utilisation de deux couleurs en alternance n'a pas aidé non plus, les élèves n'en n'ont pas tenu compte. Ils n'ont pas mis en jeu la correspondance terme à terme de la couleur.

Dans les retours des deux constellations, le problème du désir d'accumulation a été très fort pour la plupart des PS. Une des questions soulevée et abordée lors de la quatrième animation pédagogique puis de la cinquième est « comment empêcher ce besoin de prendre tout ce qui est à disposition ? »

#### **4.1.3.5. L'institutionnalisation**

Des mises en commun ont eu lieu tout au long de la séance afin de guider les élèves et de les conduire à formuler leur démarche. Pour les PS, c'est l'enseignante qui a verbalisé les procédures. Les élèves sont encore jeunes et leur expression orale est encore difficile pour certains en novembre. Mais par un jeu de questions fermées, l'enseignante les amène à réfléchir sur la pertinence de leur travail : « Est-ce que ton bus peut partir ? Est-ce qu'il reste des voyageurs sur le trottoir ? ... » Cela permet une réponse par oui ou non mais qui va amener les élèves de PS à réfléchir avant de recommencer le jeu. Pour les GS et le jeu des tours, ils ont confronté leur action lors de la manipulation : dénombrement, empilement, alignement... La verbalisation de la comparaison des tours a été essentielle, certains enfants étant plus actifs que d'autres. Elle s'est faite dans l'action : le dénombrement de la grande quantité a été impossible car tous les élèves comptaient à la fois ou se trompaient... Il a été difficile pour certains de comprendre que ce n'était pas une procédure efficace, qu'il fallait en trouver une autre. De même au moment de comparer les tours construites, la hauteur était évidente. Mais lorsque la tour a été couchée car elle se cassait trop facilement, alors la mise à l'origine a été un temps intéressant où les élèves, s'ils l'ont fait spontanément, n'ont pas su l'expliquer. La superposition a aidé à l'oralisation de la mise à l'origine.

Une synthèse orale est faite par chacun des professeurs des écoles expliquant la meilleure stratégie à appliquer mais aucune trace écrite n'est jamais faite, dans aucune des constellations.

#### 4.1.3.6. Les difficultés et les réussites relevées par les enseignants.

Lors de l'AP4, retour en grand groupe, j'ai demandé à chaque constellation de présenter aux deux autres le travail effectué ainsi que le ressenti :

Tableau 7 : Ressenti des professeurs des écoles par rapport à la mise en place du travail engagé en constellation.

Constellations	Réussites	Difficultés
<b>C2 :</b> - reconnaître et mémoriser une quantité - constituer une collection équipotente	- participation au jeu - compréhension de la consigne (laisser des places disponibles) - le bus est complet sans laisser de passagers sur le trottoir - PS: stratégie: cacher les personnages pris en trop...	- PS : désir d'accumulation - MS/GS: mémorisation du nombre - argumentation échec/réussite
<b>C3 :</b> - comparer des quantités	- PS: verbalisation de plus/trop grande/petite - MS: compréhension de la consigne - GS: mise en place de différentes stratégies - travail constructif sur la notion de comparaison de quantités	- PS et MS : envie d'empiler plus forte que de respecter la consigne - MS: ils ne sont pas dans le dénombrement

Ce tableau montre que la séance réalisée en constellation a été faisable par toutes les enseignantes avec des réussites notamment pour la compréhension de la consigne, l'engagement des élèves et la mise en place de stratégies. Des difficultés persistent notamment en PS avec le désir d'accumuler ou d'empiler.

#### 4.1.4. Résultats des bilans des observations croisées d'avril 2024

#### 4.1.5. Résumé de la préparation de séance commune

Lors de la dernière constellation C3, la question du blocage de l'envie de prendre tous les cubes par les élèves de PS a été un moment de grande discussion. J'ai proposé de travailler à nouveau dans la salle de motricité avec des grands pavés utilisés pour construire les parcours. L'enseignante devait construire une tour de référence et chaque élève devait aller chercher des pavés ou cubes pour construire sa propre tour. Ils avaient le droit de faire

plusieurs voyages ; Ainsi, seule la hauteur de la tour construite et donc la quantité était importante. Le fait de construire la tour en ramenant les cubes par deux au maximum les a obligés à arrêter leurs voyages et de considérer la hauteur de la tour et non l'accumulation d'une quantité, malgré la grande quantité à leur disposition.

De même, lors de la préparation de séance de la constellation C2, le désir de prendre tous les passagers de la grande panier collective était plus forte que le respect de la consigne. J'ai suggéré alors de faire plusieurs points de service dans la classe au lieu d'un seul ou bien de les envoyer chacun leur tour (mais c'est chronophage).

Les deux constellations ont fait le choix de mener cette séance avant celles construites pour les observations croisées. Ma proposition de bloquer l'envie de prendre tous les cubes leur a parue réalisable. Elles l'ont mis en place avec succès car nous verrons que lors de la séance, aucun élève n'a pris une quantité de cubes inadéquate.

Tableau 8 : résumé du travail réalisé en constellation préalable à l'a deuxième observation croisée

C2	PS	GS
Objectif	Compléter une collection.	Réaliser une collection équipotente à une collection dématérialisée donnée.
Consigne	« Regardez bien vos bus. Il y a déjà des passagers assis dedans. Vous devez aller chercher juste ce qu'il faut de passagers pour compléter le bus. Attention, il ne doit pas rester de passagers sur le quai. »	Vous allez chercher la carte qui contient autant de gommettes qu'il y a de places dans le bus.
Déroulé	Les élèves vont chercher les passagers pour compléter les places vides, les ramènent et les posent sur le trottoir. Le vocabulaire introduit est autant que / trop/ pas assez / il en manque.	Les élèves dénombrent les passagers dans le bus puis se déplacent pour aller chercher une planche « gommettes » représentant le bon nombre.
C3	PS	GS
Objectif	Construire une tour de la même hauteur que celle de la maîtresse	Comparer des grandes collections sans dénombrer.

Consigne	« Je vais construire une tour devant vous. Il faut bien regarder. Ensuite vous irez chercher les cubes, juste ce qu'il faut, pour construire une tour de la même hauteur que la mienne. »	On va jouer au jeu de la piste en classe. Il y a deux équipes. Vous allez lancer le dé et prendre la carte constellation qui correspond au nombre de points puis la mettre dans la barquette. Au bout d'un moment, j'arrêterai le jeu et on regardera quelle équipe a gagné le plus de points.
Déroulé	Les élèves vont chercher les cubes, les ramènent et construisent la tour. Puis ils l'approchent de celle de l'enseignante, un par un, pour comparer. Le vocabulaire introduit est comparer, plus grand que/ plus petit que, enlever, ajouter.	Les élèves jouent et cumulent les cartes. Le jeu arrêté, ils doivent trouver une stratégie pour comparer les deux collections constituées (>40), le dénombrement n'étant pas possible. La stratégie attendue est la comparaison terme à terme des cartes constellations, sachant qu'une carte peut être constituée de deux cartes inférieures.

Ce tableau indique les principales phases de la séance commune. Les enseignants se sont attachés surtout à la consigne, au déroulé et au matériel à utiliser. Le lexique mathématique à utiliser est listé pour chacune des séances.

Puisque les 3 constellations avaient lieu le même jour, le 2 avril, je n'ai pu en suivre qu'une seule, la C3. Je commenterai donc davantage ses résultats. Quelques enseignantes de la constellation 2 m'ont fait un bilan écrit sur lequel je m'appuierai.

#### **4.1.5.1. Les effets de la consigne de la constellation 3**

##### **4.1.5.1.1. L'utilisation d'un niveau de lexique mathématique différent d'une classe à l'autre en PS**

Elle est commune et proche mais une enseignante va utiliser un vocabulaire mathématique précis comme écrit dans la séance : comparer, enlever, rajouter, nombre de cubes, plus grand que, plus petit que, moins que... alors que l'autre enseignante reste sur la hauteur et n'aborde à aucun moment la notion de quantité. Le terme comparer n'est jamais dit, il est implicite.

(Annexe 5). Je pourrais soulever ici l'importance de rappeler l'utilisation de termes mathématiques dès l'entrée en maternelle. Cela n'a visiblement pas été compris par une des deux enseignantes.

#### 4.1.5.1.2. L'influence de la consigne dans la stratégie mise en place en GS

Je n'ai relevé la consigne qu'à la main, elles sont très proches :

- Enseignant H4: « on va devoir savoir l'équipe **qui a le plus de points.** »
- Enseignant G3 : « je voudrais savoir comment vous allez faire **pour savoir qui a le plus de points.** Comment peut-on faire ? Qui a gagné ? »
- Enseignant H5 : « Comment savoir qui a gagné ? Comment on peut faire ? »
- Enseignant H1 : « comment va-t-on faire pour savoir qui a gagné ? Les rose ou les verts ? »

Ces consignes laissent toutes libre cours à la démarche des élèves. Mais les deux premières (G3 et H4) donnent déjà le cadre à savoir que pour gagner, il faut avoir le plus de points possibles. De fait, elles ont induit un fort engagement dans le dénombrement alors que les deux autres ont laissé libre cours aux élèves de choisir une stratégie et on a vu des démarches individuelles très différentes, inspirées des tours et donc des longueurs.

#### 4.1.5.2. La démarche de la constellation 3

##### 4.1.5.2.1. L'influence de la place du modèle dans la démarche en PS.

Une enseignante a posé sa tour sur une table à hauteur des yeux des enfants (classe 2), l'autre au sol (classe 1). La procédure choisie par les élèves n'est pas du tout la même. Dans un cas, ils construisent en regardant et en ajustant la taille au fur et à mesure de leur construction car la tour est à leur portée et ils estiment directement à distance la hauteur. Ils arrivent à la table de la maîtresse avec une tour déjà construite.



Figure 16 : atelier construction de tours classe PS, H2

Source : Falguières, 2024

Dans l'autre cas, la tour étant au sol et eux debout, ils ont dû mettre en place une stratégie d'estimation de quantité pour parvenir à construire une tour de même hauteur. Ils reviennent avec un certain nombre de cubes qu'ils posent à même le sol avant de construire leur tour. Certains élèves retournent à la table poser des cubes en trop ou en prendre d'autres. L'enseignante insiste beaucoup sur la notion de hauteur construite par une quantité discrète de cubes. Le terme comparaison est utilisé de nombreuses fois.



Figure 17 : atelier construction de tours, classe PS, H3

Source : Falguières, 2024

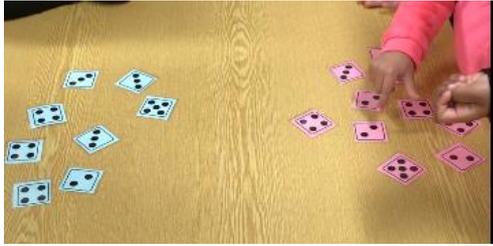
#### 4.1.5.2.2. La difficulté à inhiber le dénombrement en GS.

Les enseignantes vont tenter d'inhiber l'idée qu'ont les élèves et qui a été construite jusqu'alors : longueur = nombre. Pour cela, la démarche suivie est de remplacer les jetons gagnés lors d'un jeu par des cartes constellations. Chaque équipe totalise un certain nombre de cartes et essaie de savoir quelle équipe a gagné.



Figure 18 : cartes constellations gagnées par chaque équipe, classe GS, G3

Source : Falguières, 2024

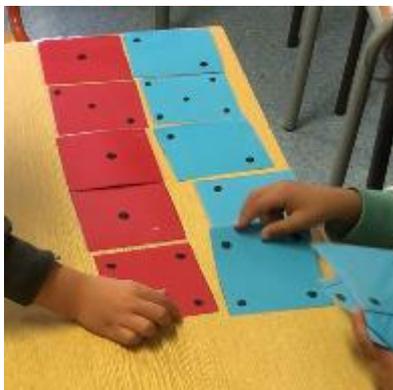


Certains élèves comptent le nombre de cartes. L'important ici serait d'avoir le même nombre de cartes pour contrer cette démarche.

Figure 19 : essai de comparaison des collections, classe GS, H1

Source : Falguières, 2024

D'autres élèves se jettent sur le dénombrement des points. Comme il y en a trop, ils se perdent mais certains essaient encore de compter et recompter. Ils n'arrivent à inhiber cette procédure.



D'autres construisent une « tour » à plat des cartes et essaient de comparer leur longueur. Certains sont alors persuadés que l'équipe qui a le plus de cartes et non pas le plus de points a gagné. La quantité est associée ici la longueur, les élèves ne sont pas encore capables de l'inhiber dans cette situation.

Figure 20 : alignement des cartes, classe GS, H5

Source : Falguières, 2024

L'étalement des cartes permet l'émergence de la correspondance terme à terme. Les élèves appariement les cartes deux à deux pour les comparer et relever qu'elles ont le même nombre de points.



Figure 21 : correspondance terme à terme, classe GS, H4

Source : Falguières, 2024

Puis arrive le moment où il n'y a plus de cartes identiques à assembler. La décomposition d'une carte de 4 en deux cartes de 2, proposée par les élèves permet d'associer le nombre de points à un nombre différent de cartes. Quand il n'y a plus d'association possible alors les points restants sont comptabilisés et l'équipe gagnante désignée.

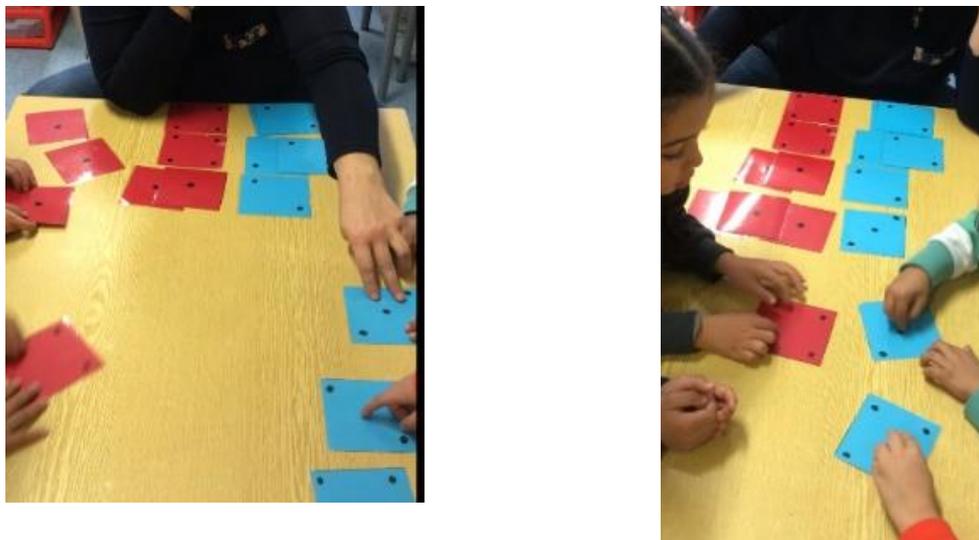


Figure 22 : recherche d'équivalence entre cartes constellations, classe GS, H5  
Source : Falguières, 2024

Cette démarche, qui devra être reprise plusieurs fois, permet d'inhiber l'idée que la longueur des cartes est équivalente au nombre des points.

#### 4.1.5.3. La place de la manipulation

Comme on peut le constater sur les photos ci-dessus, la manipulation est toujours au cœur de l'apprentissage. Cependant, dans la séance des GS, les jetons sont devenus des constellations. Les cartes « constellations » allant de 1 à 5 ou 6 suivant les classes sont toujours manipulables mais une première abstraction doit apparaître avec le passage à une représentation imagée de la quantité. On peut imaginer qu'une prochaine étape avec l'écriture chiffrée amènerait aux premiers calculs.

Pour les PS, le désir de prendre tous les cubes a été inhibé grâce à la séance intermédiaire en salle de motricité avec l'utilisation des gros pavés. Les enseignantes l'ont bien constaté. Aucun élève n'a choisi de tout prendre ou s'est lancé dans plusieurs voyages. Les erreurs n'étaient que de l'ordre d'un cube. L'envie d'empiler a donc été inhibée.

Dans la constellation 2, en PS, le désir de certains de prendre tous les passagers a persisté encore pour quelques-uns. C'est ce qu'ont relevé les enseignantes.

#### 4.1.5.4. Le choix des outils

En PS, le choix des outils a été longuement discuté : doit-il y avoir une ou plusieurs couleurs de cubes ? La couleur induira -t-elle une procédure comme la mise en mémoire des couleurs ? Les enseignantes de PS ont fait le choix de construire devant les élèves des tours uniformes. Les cubes à disposition dans l'une et l'autre classe étaient de deux couleurs (classe 1) et de multicolores pour la classe 2. Le matériel n'a pas eu d'influence à priori sur le résultat de la construction.

Pour la constellation 2, le matériel était bien connu, aucune remarque particulière n'a été faite.

#### 4.1.5.5. L'institutionnalisation

Lors des mises en commun après chaque construction, les élèves de PS ont participé et ont commencé de formuler ou reformuler leur démarche. Le lexique n'a pas toujours été précis de la part de l'enseignante mais ils ont dans l'ensemble su se corriger et même verbaliser leur action en enlevant ou en rajoutant des cubes. Les GS, en petits groupes, ont échangé et ont confronté leurs procédures. Les enseignantes les ont guidés vers une procédure efficace mais qui demandera à être reprise lors de prochaines séances.

Dans toutes les classes, il n'y a jamais eu d'institutionnalisation. Il s'agissait à chaque fois d'une première séance et les enseignantes n'ont pas souhaité en faire.

#### 4.1.5.6. Les difficultés et les réussites relevées par les enseignants.

Tableau 9 : synthèse des réussites et difficultés relevées par les enseignantes lors des observations croisées.

	Réussites	Difficultés
C2	<p>PS : - tous les élèves sont engagés dans la tâche. Ils ont compris l'attente et ainsi ils ont su remédier soit d'eux-mêmes soit par observation. Les procédures sont soit le dénombrement soit le subitizing.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- richesse du vocabulaire rattaché au vécu (passager, conducteur, trottoir, quai...) et aux mathématiques (autant que, trop, pas assez, il en manque...)</li></ul>	<p>PS : toujours quelques élèves qui prennent une pleine barquette de voyageurs</p>

	<p>GS : L'enfant est passé par les phases « dénombrer, mémoriser la quantité, et auto-validation »</p> <p>Aucun passager restant, bus complet.</p>	<p>GS : Prise en compte ou non de la place du chauffeur.</p>
C3	<p>PS : Engagement des élèves. Ils ont réussi à inhiber le fait de prendre tous les cubes. Réussite de tous soit par construction perceptive soit par correspondance terme à terme. Les élèves ont su se corriger d'eux-mêmes.</p> <p>GS : la comparaison terme à terme des cartes constellations permet de déterminer qui a gagné.</p>	<p>PS : utilisation du lexique mathématique</p> <p>GS : La prédominance du dénombrement en GS empêche toute autre procédure. La séance devra être reprise plusieurs fois pour inhiber la notion de longueur = quantité.</p>

Ce tableau montre que les enseignantes se sont emparées de la problématique de la comparaison sans le dénombrement. Elles ont su amener les élèves à s'engager dans l'activité et à réussir dans l'ensemble. Les difficultés relevées sont le lexique, le désir d'accumulation encore pour la deuxième constellation et le problème de l'inhibition de longueur = quantité chez les GS qui en oublient toute autre procédure.

#### 4.1.6. Résultats du questionnaire d'évaluation à froid du plan maths

Compte tenu du délai, des dates du plan maths (3 avril = fin de période), des vacances et des jours fériés, je pense que les collègues ont oublié le questionnaire. Je n'ai eu que 14 réponses malgré un rappel envoyé le 29 avril 2024. Il y avait pourtant 21 enseignantes présentes lors de la dernière animation pédagogique du 3 avril. 14 enseignantes ont répondu au questionnaire en ligne de façon anonyme. Leur ancienneté dans le métier est variable (de 3 ans à 32 ans) et leurs années d'expérience en maternelle également (de 1 an à 25 ans). L'évaluation brasse donc un public de professeurs des écoles hétérogène.

Tableau 10 : Participants au questionnaire d'évaluation du plan maths 2023-2024

Quelle est votre ancienneté dans le métier ?	Depuis combien d'années enseignez-vous en maternelle ?
18 ans	16 ans
30 ans	25 ans
18	1
27	1
18 ans	17 ans
32	25
29 ans	20 ans
24 ans	12 ans
12 ans	2 ans
24	13
4	2
24	1 + 7 ans
18	15
3	3

Les enseignantes ayant répondu à mon questionnaire ont une expérience dans le métier dont la médiane est de 20 ans. L'ancienneté moyenne en maternelle est de 11.5 ans.

Les premières questions portent sur le ressenti.

Pour 75.8q% le travail en constellation était enrichissant. Les mots-clés qui en ressortent sont répertoriés dans le nuage de mots ci-après.

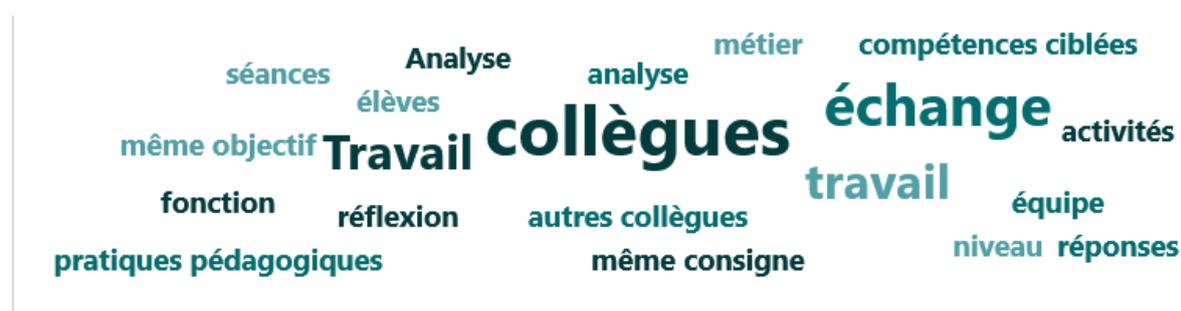


Figure 23 : nuage de mots des réponses à la question 4

Source : questionnaire en ligne Framaforms, Falguières, 2024

Ce sont les échanges entre collègues qui sont plébiscités par ce type de regroupement. La constellation permet d'avoir ce temps de travail entre pairs que ne permet pas la routine de la classe et de l'école. Le travail, l'analyse sont également cités à plusieurs reprises.

Les apports didactiques sur la construction du nombre (ordinal et cardinal) ont été jugés à 4.57/5 intéressants par les collègues. Cela renvoie notamment aux animations pédagogiques en grand groupe (AP4 et AP6) avec l'apport des livrets et la découverte de la démarche de résolutions de problèmes. Je pense que la phase de manipulation des différentes situations proposées et la trace écrite de la formation leur a permis de se projeter dans leur classe. Le livret sur la résolution de problèmes a été jugé par tous les professeurs des écoles comme très adapté. Celui sur l'ordinal a été évalué par 13 enseignants comme très adapté et par un seul comme « assez adapté ». Les enseignants sont en attente de modèles qu'ils vont ensuite ajuster à leur classe.

La situation initiale (matériel, type de jeu, démarche, consigne), choisie par la constellation lors de la première constellation, a été évaluée par l'ensemble des enseignants ayant répondu au questionnaire comme adapté ou très adapté.

Le travail engagé a répondu à la problématique choisie pour 4.36% des professeurs des écoles. Cela signifie que cela a participé à leur réflexion sur un sujet d'enseignement pour lequel ils n'étaient pas à l'aise.

Lors des séances en classe, les enseignants ont prêté attention à certains gestes professionnels suite au plan maths. On retrouve ici les mêmes gestes évoqués précédemment dans l'analyse réflexive des observations croisées.

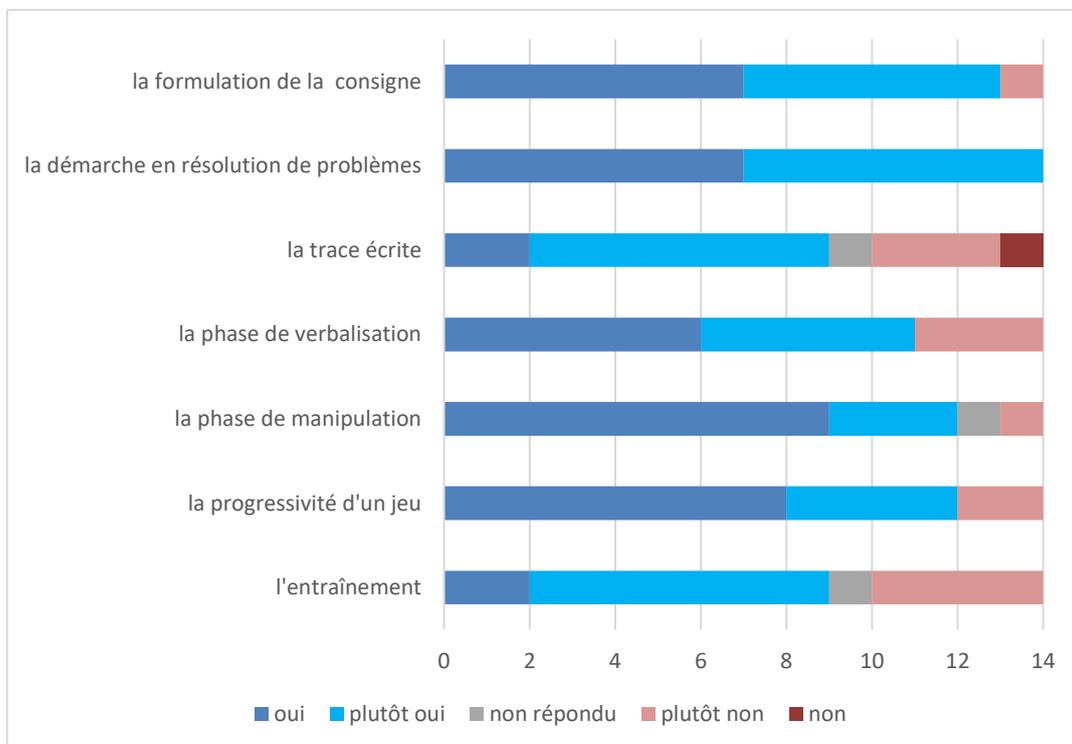


Figure 24 : graphique représentant les réponses à la question 6

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

Les gestes professionnels repérés grâce au plan maths en majorité sont :

- la passation de la consigne. Ces effets ont été vus et notés par 13 enseignants sur 14 lors de leurs échanges ou de l'analyse réflexive.
- La démarche en résolution de problèmes a fait l'unanimité : le travail sur l'AP4 avec l'apport de situations problèmes catégorisés est une des raisons je pense de ce geste professionnel. Les séances proposées lors des constellations portaient de situation concrète avec un problème à résoudre.
- La place de la verbalisation et de la manipulation, essentiels dans le triptyque mais toujours difficile à mener. Ici ce sont les modifications qui sont attendues. Je pourrais supposer que les 2 professeurs des écoles ont répondu négativement pratiquent déjà très bien la manipulation et la verbalisation.
- La progressivité d'un jeu : choisir un jeu commun et le conduire de la PS à la GS a été certainement perçu par 12 collègues comme un geste professionnel intéressant.

Par contre l'institutionnalisation semble compliquée et peu d'évolution des gestes professionnels ont été repérés par les enseignants de ce point de vue-là. La trace écrite n'a pas été travaillée en constellation. Les PE en ont pris conscience lors de l'analyse réflexive et à posteriori quand j'en ai parlé lors des animations en grand groupe (AP4 et AP6). Les gestes concernant l'entraînement n'ont pas été pointés suffisamment lors de la formation, les enseignants n'ont pas eu conscience de les faire évoluer.

Les observations croisées ont suscité des réactions pour 9 enseignants sur les 13. Ils ont décrit ce que cela leur a apporté professionnellement pour eux.

Les observations croisées sont très enrichissantes mais demandent beaucoup de temps pour n'aborder qu'un objectif. De plus, les séances d'observations croisées se sont faites en dehors de la vie quotidienne de la classe. Cela met le groupe d'enfants choisis dans une situation idéale pour travailler mais nous ne pouvons pas faire ça au quotidien dans la classe. Cependant, tout ce travail a été vraiment enrichissant et si nous pouvions mener un dispositif "équivalent" sur une liste de compétences plus larges, ce serait idéal.
Contenu trop ciblé voir enfermante. Lassitude. Pour une même consigne, il est intéressant de voir une approche différente.
D'enrichir ma pédagogie et d'approfondir le domaine de la résolution de problèmes et de m'apporter différentes situations
Avant d'avoir vécu les observations croisées, j'étais plutôt inquiète d'être observée par plusieurs collègues. Mais j'ai apprécié les échanges. Vivre une séance avec un petit groupe d'élèves sans bruit autour a été une expérience agréable.
Il y a eu des collègues malades (dont moi) et je n'ai pas pu profiter au mieux de ces échanges.
S'observer entre collègues est assez intéressant et permet de constater que malgré le même jeu, les mêmes consignes, nous agissons tous différemment.

L'observation croisée permet d'observer différemment les élèves et de prendre du recul sur sa propre pratique

Elles m'ont permis de réactiver certaines notions mathématiques ainsi que de les aborder et les programmer autrement. Les livrets sont très lisibles et sont utilisables très facilement. Et j'essaie d'être plus précise dans mes consignes et mes gestes pédagogiques. Mais finalement on se dit qu'on sait déjà tout cela, que l'on connaît l'impact de toutes ces variables (au bout de tant d'années d'enseignement). Le but d'une animation pédagogique, selon moi, est bien de redynamiser nos pratiques, d'échanger, de nous remotiver et de pointer les écueils ou les points de vigilance. L'intervention de notre conseillère pédagogique m'a apporté cette analyse réflexive, mais les moyens mobilisés pour qu'on puisse venir s'observer dans nos classes (nombre de remplaçants mobilisés) sont à mon avis disproportionnés par rapport au bénéfice.

C'est enrichissant puisque l'on se remet en question et on apporte une attention particulière à la passation de consigne et à la réaction des élèves

Figure 25 : réponses à la question 9

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

Ce sont les élèves qui sont au cœur des observations croisées. Les échanges et les consignes ressortent également. Les observations croisées ressortent comme enrichissantes pour trois d'entre eux : le mot « enrichissant » est certainement un biais car je l'ai utilisé à la première question. Quatre professeurs des écoles mettent des bémols sur :

- La mise en œuvre : la demande de ne se retrouver qu'avec un petit groupe d'élèves hors de la classe a déplu à certaines et en a conforté d'autres. Pourtant, le choix de l'organisation de sa classe au moment des observations croisées était libre. Le remplacement des enseignantes est aussi un point de divergence.
- Les contenus : la lassitude est ressentie par une mais le travail en profondeur est recherché dans ce type de formation. La plupart trouve que c'est quand même une réflexion et une prise de recul sur leurs pratiques.

La question suivante portait sur l'analyse réflexive qui suit les observations croisées

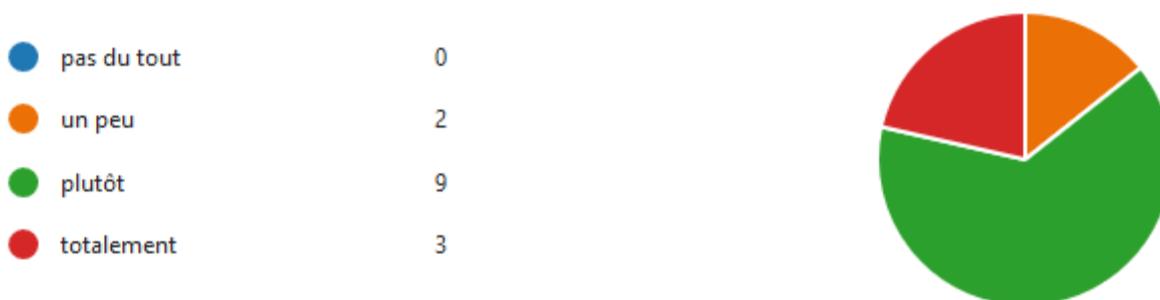


Figure 26 : graphique pour la réponse à la question 10

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

L'analyse réflexive ressort ici comme constructive ou plutôt constructive pour 12 enseignantes dans ce type de formation. Les échanges permettent de mettre en mots sa pratique, de l'interpréter non pas seul mais à plusieurs.

Les questions suivantes étaient en arborescence. Elles abordent plus concrètement les modifications qu'a apporté la formation. En les citant, ils doivent réfléchir à des changements réels de leurs pratiques.

11 enseignantes ont répondu positivement à la modification de leur approche pédagogique.



Figure 27 : graphique pour la réponse à la question 11

Source : questionnaire en ligne Framaforms, Falguières, 2024

Les enseignantes citent principalement la mise en place de résolution de problèmes, la place de la manipulation et de la verbalisation, la formulation des consignes

Seulement 8 ont modifié leur approche didactique et 6 ont détaillé leur changement.

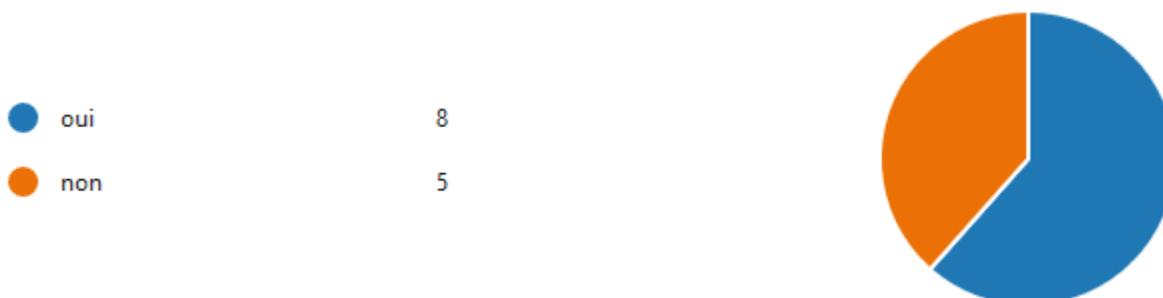


Figure 28 : graphique pour la réponse à la question 13

Source : questionnaire en ligne Framaforms, Falguières, 2024

Réponses obtenues :

L'atout que peut représenter la démarche de résolution de problème pour construire la notion de nombre
Ne pas oublier de travailler l'aspect ordinal du nombre.
L'apport de la démarche de résolution de problème pour penser, expérimenter et construire le nombre
Je travaillais plus le nombre cardinal et peu le nombre ordinal. Je vais rééquilibrer.

Partir d'un jeu de manipulation (situation de départ) et le décliner dans les différentes séances pour aider les élèves à aller vers plus d'abstraction
aller aussi loin : jusqu'à la schématisation d'un problème

Figure 29 : réponses à la question 16

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

On voit ici que les livrets sur la résolution de problèmes et l'ordinal réapparaissent dans cinq réponses sur six.

9 réponses sur 13 sont positives à la question : « Pensez-vous que le plan maths vous a permis de modifier les supports de travail des élèves ? ». Et au complément d'information demandé, il en ressort le matériel mis en œuvre lors de la situation initiale, les situations problèmes et les jeux sur l'ordinal pour tous.

Le bilan du plan maths est positif pour 8 enseignants sur 13 ayant répondu. Elles se sentent plus assurée sur certains points.



Figure 30 : Figure 31 : graphique pour la réponse à la question 14

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

Réponses obtenues :

Plus de connaissance didactique et une banque d'outils (livrets de jeux) qui permet de gagner du temps sur la préparation.
Le contenu des séances en constellation et les livrets de jeux sont des supports auxquels je me référerai lors de la préparation de mes prochaines séances
Découverte et idée de jeux à mettre en place
Le fait de l'avoir expérimenté, d'avoir analysé ses enjeux à plusieurs
Cela m'a permis de me remémorer le panel des objectifs que l'on peut travailler en rapport à cette problématique, de découvrir ou redécouvrir des activités et des jeux pour les travailler avec mes élèves et de travailler plus un objectif un peu oublié : le nombre ordinal.
Le fait d'avoir échangé avec les collègues , réfléchi ensemble à l'évolution de la séquence, la réalisation d'un support, à la passation de la consigne
les évolutions possibles et réfléchies permettaient d'avoir un objectif plus grand

Figure 32 : réponses à la question 18

Source : questionnaire en ligne Framafoms, Falguières, 2024

Ce tableau montre la diversité des bénéfices ressentis par chacun lors du plan maths. Cela peut être les échanges et la réflexion commune, les supports donnés et expérimentés, la progressivité, les connaissances...

Enfin, les enseignants sont favorables (6/14) et plutôt favorables (7/14) à la reconduction de la séance, aucun n'y étant opposé en tous cas. Je pense qu'il faut du temps et un peu de recul avant de décider ce que chacun fera seul dans sa propre classe. Dans tous les cas, les quatre collègues avec lesquelles j'ai mené des entretiens semi-directifs les ont reconduits, à leur rythme, à leur façon mais elles estiment que cela a été utile.

#### 4.2. Comparatif évaluations CP septembre de 2019 à 2023 en mathématiques

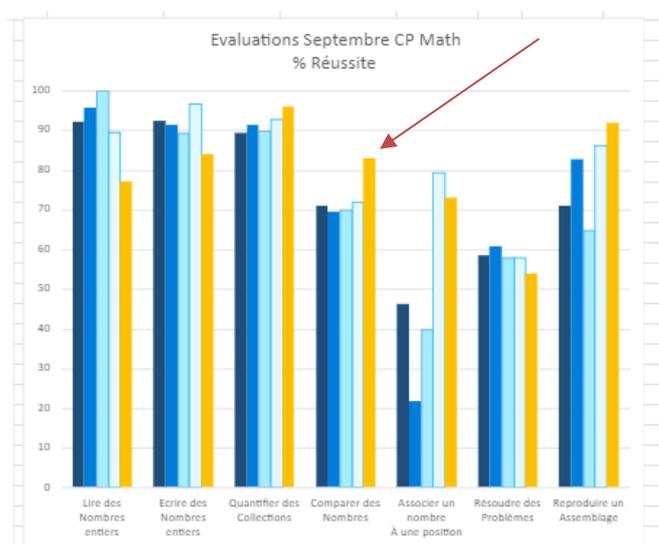


Figure 33 : évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école J

Source : Données circonscription Brive Urbain

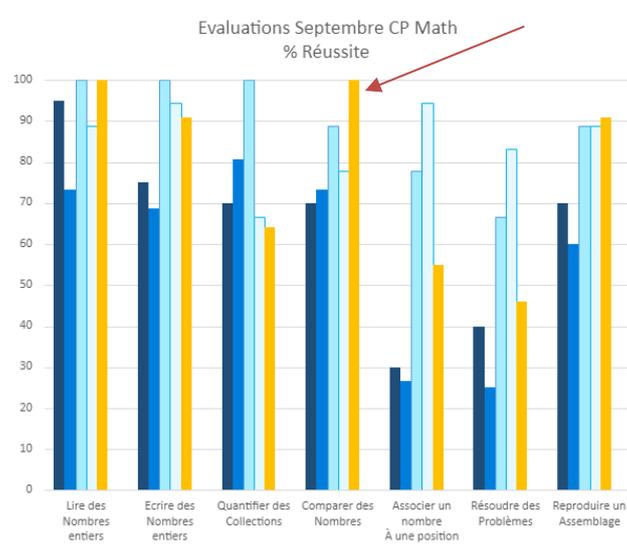


Figure 34 : évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école K

Source : Données circonscription Brive Urbain

Ce comparatif d'évaluation prend en compte les deux écoles du REP+ (J et K) ayant participé au plan unique des mathématiques en 2022-2023. Ces deux écoles avaient choisi pour problématique : « comment amener les élèves à comparer des quantités ? »

Les résultats de l'évaluation de septembre 2023 montrent une progression dans l'item « comparer des nombres » dans les deux écoles pour atteindre un score d'environ 100% dans l'école K contre 78% de réussite l'année précédente et un score de 83% contre 72 % l'année précédente. On ne peut pas bien sûr conclure de progrès sur le long terme mais on pourrait

dire que le fait que les enseignants se soient interrogés sur cette problématique, choisie par eux-mêmes, les a certainement obligés à s'interroger sur son enseignement. C'est l'un des items où les deux écoles ont progressé. Et c'est l'item où l'on peut constater la plus forte progression. Les autres n'évoluent pas de la même façon dans les deux écoles. Il y a certainement un effet cohorte qui s'ajoute à ces données.

On pourrait les comparer à d'autres écoles qui n'ont pas bénéficié du plan maths l'an dernier. Ou même aux résultats globaux de la circonscription incluant toutes les écoles, y compris les deux précédemment citées. On peut constater que l'item « comparer des nombres n'a pas progressé significativement et a même baissé de 3% au niveau de la circonscription.

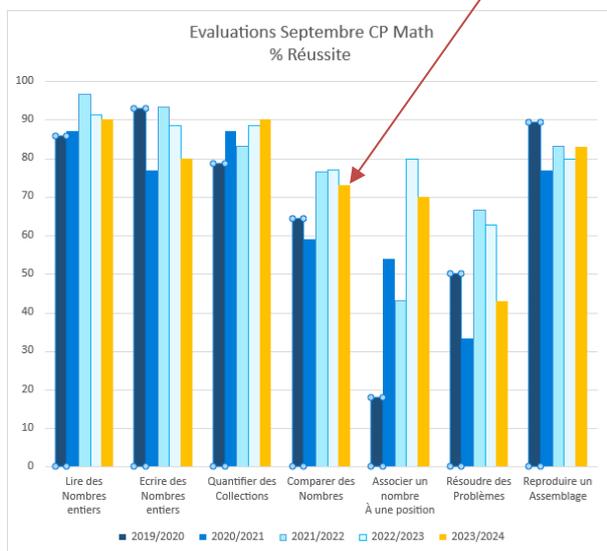


Figure 36: évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, école L

Source : Données circonscription Brive Urbain

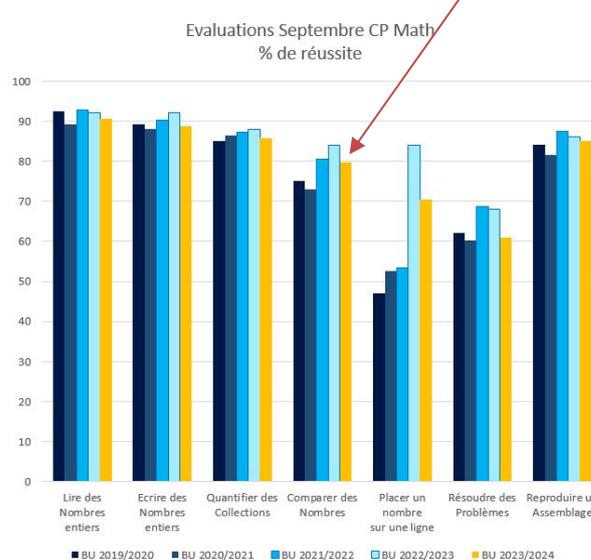


Figure 35 : évolution des évaluations nationales CP 2019-2023, moyenne des écoles de la circonscription de Brive urbain

Source : Données circonscription Brive Urbain

J'ai mené un entretien avec les enseignantes de ces deux écoles J et K (Annexe 3). La première question portait sur le bénéfice retiré du plan maths. Les enseignantes en citent plusieurs :

- Structurer un enseignement qui posait problème et le faire évoluer sur l'année
- Echanger avec d'autres écoles qui accueillent un public différent
- Mettre en place des apprentissages et les systématiser
- Reconduire des séances et aller plus loin.

Toutes les enseignantes ont reconduit les séances construites lors du plan maths et sont allées au-delà de ce qui avait été fait.

Les gestes professionnels ne sont pas connus mais elles ont prêté attention à certains :

- La consigne et l'adaptation du vocabulaire
- La démarche avec davantage de manipulation et l'utilisation d'outils
- La place accordée à la verbalisation
- Les outils utilisés

L'institutionnalisation n'est pas présente, elle n'est pas faite du tout. Les enseignantes en ont conscience et l'évoquent ouvertement mais elles reconnaissent ne pas trop savoir comment la mener. La progressivité sur plusieurs niveaux reste difficile également à mettre en place dans les écoles : les changements de collègues, l'entente et l'envie de travailler en équipe nuisent à cette continuité dans le cycle.

## 5. Analyse des résultats

---

Le plan unique des mathématiques est un système complexe à mettre en œuvre. L'alternance des formations en grands groupes et en constellation, l'espacement dans le temps des animations, l'autonomie laissée aux enseignants lors de l'analyse réflexive après les observations croisées produisent des résultats assez difficiles à analyser.

Je peux d'abord analyser ce que j'ai pu constater par ma présence aux côtés des collègues et valider certains points de mes hypothèses.

Tout d'abord, je peux constater que l'accompagnement du groupe d'enseignants joue un rôle essentiel dans la formation et le développement des gestes professionnels. En effet, dans cette année de recherche, j'ai mis l'accent par exemple sur un geste professionnel devenu anodin au fil des années de pratique : celui de la formulation de la consigne. De par la conception de séances communes, les professeurs des écoles ont fait plus attention à la rédaction de la consigne, peut-être parce que lors de la construction de la séance, je leur ai demandé de réfléchir à une consigne commune. Cela se voit notamment dans le bilan des constellations où celle-ci est toujours mise en avant. Les observations croisées ont permis à chacun d'entre eux de se rendre compte que pour une même consigne, le déroulé de la séance et les gestes professionnels qui en découlaient n'étaient pas identiques. De même lors du questionnaire en ligne ou des entretiens, la consigne est citée plusieurs fois : les professeurs des écoles disent avoir fait évoluer sa formulation en y prêtant davantage attention.

En constellation, j'ai pu constater les longues discussions entre collègues lors du choix de sa formulation. Je les ai incités à préciser le lexique attendu. Mais l'application en classe a été difficile. J'ai constaté l'absence de vocabulaire mathématiques chez une collègue enseignant en classe de PS (H2). Cela n'a pas empêché les élèves de réussir mais cela aurait déjà permis de les familiariser avec ce lexique.

Autre geste professionnel qui a beaucoup interrogé : les outils à utiliser. Ce fut pour moi, l'occasion d'énoncer les nombreuses variables didactiques induites par tel ou tel matériel. Là aussi, les enseignantes m'ont demandé de valider leur choix lors de l'écriture de leurs séances. C'est un point qui est peu ressorti dans leurs analyses d'observations croisées si ce n'est le fait du désir d'accumulation chez les PS. Par contre, dans le questionnaire, deux outils reviennent et sont cités positivement : le livret sur la résolution de problèmes et celui sur l'ordinalité. Ces deux outils, mémoire de la formation, ont permis à chaque enseignant interrogé de trouver des ressources et une démarche qui leur parlaient. Ils ressortent comme parfaitement adaptés, surtout pour le premier. La résolution de problème et sa démarche en maternelle est difficile à enseigner et à mettre en œuvre pour les professeurs des écoles. Cet outil plébiscité dont ils ont pu tester, manipuler toutes les situations présentées répondait à

une de leur demande que j'avais perçue déjà lors du plan maths l'an dernier. Ce livret répertoriant des contenus d'enseignement leur permettra de garder une mémoire de la formation et d'adapter des problèmes simples à des objectifs clairs en suivant une démarche formalisée.

Mon rôle d'accompagnatrice a influencé je pense les enseignantes. Elles se sont groupées par niveau pour rédiger les séances ; Je passais d'un groupe à l'autre. Et toutes m'ont demandé, après avoir écrit leur séance de la leur valider. Cela a été l'occasion de soulever par le biais de questions des points didactiques comme la définition de l'objectif, les compétences mises en jeu, les différentes phases de la démarche, les modalités de travail, la différenciation ...

Les phases de manipulation ont bien été présentes, elles ont été citées tant dans les comptes rendus que dans les entretiens ou le questionnaire. C'est aussi un geste professionnel auquel les professeurs des écoles ont prêté attention.

Le passage à l'institutionnalisation avec la création de la trace écrite n'a jamais été fait. C'est une phase que je n'ai pas pu influencer en constellation. Je l'explique par le déroulé en lui-même du plan qui font que les séances créées sont éloignées les unes des autres et sont souvent la première d'une séquence.

L'utilisation de la « grille » d'observations croisées qui nommait quelques gestes a certainement obligé certains collègues à les prendre en compte pour les analyser.

Par contre, observer les gestes professionnels à travers le prisme du multi-agenda et du jeu de postures de Bucheton et Soulé (2009) a été impossible. Les enseignants ont pris des groupes de 4 à 6 élèves « triés » et sont sortis des classes, laissant les autres élèves au remplaçant. J'avais concédé cette possibilité en effet lors de la phase de négociation afin que chaque enseignant accepte d'être observé. En plan français, l'année précédente, des collègues l'avaient fait et ont souhaité le reconduire cette année. Cela a été reproché par une enseignante lors du bilan (alors que c'était une possibilité si l'enseignante n'était pas à l'aise) et une autre a exprimé sa satisfaction. Comme quoi, la négociation indispensable ne satisfait pas l'entièreté du groupe.

Je peux ainsi valider mon hypothèse que la mise en place d'un tel dispositif de formation développe certains gestes professionnels à travers des contenus d'enseignement. Les apports ciblés de contenus didactiques et pédagogiques mathématiques et d'outils d'enseignement ainsi que l'analyse réflexive des enseignants ont influencé certains gestes professionnels comme l'utilisation d'un lexique mathématique précis, une consigne efficiente, une démarche construite. La trace écrite n'a pas été modifiée mais plusieurs enseignants l'ont signalé, dans les entretiens notamment, comme prochain objet de travail.

## 6. Discussion

---

L'objectif de ma recherche était de montrer en quoi l'accompagnement en plan mathématiques pouvait influencer les gestes professionnels des enseignants.

Je discuterai d'abord à partir de mon vécu de l'accompagnement en tant que référente maths puis dans une deuxième partie j'analyserai l'évolution des gestes professionnels dans le cadre de cette recherche.

### 6.1. Bilan de l'accompagnement dans le cadre du plan unique des mathématiques

L'accompagnement de chacune des constellations a débuté par un temps d'accueil et de négociation. Je dois être vigilante à la création de ce collectif. Pour cela même si elles sont intrinsèquement liées, je vais reprendre les cinq techniques d'accompagnement pour les analyser à travers le vécu de cette formation et les mettre en lien avec ce qui a été fait lors de cette expérimentation

#### 6.1.1. L'accompagnement demande d'abord de la négociation.

Même si en tant que CPC, nous sommes considérés comme des « experts de la didactique » et particulièrement de celle du français ou des maths sur ces plans, je dois me positionner en tant que collègue avant tout, ce que je suis. Lors de toutes les formations, je n'hésite pas à relater mon vécu face à certaines situations de classe pour lesquelles je n'avais pas de solution pour dédramatiser ma fonction qui est vue, de plus en plus rarement heureusement, comme « œil de Moscou » de l'institution. De plus, ces formations règlementaires sont assurées depuis toujours à des horaires imposés, hors des temps de classe, et les enseignants sont désignés de par leur niveau de classe pour y assister. Certains rechignent car ils avaient pris l'habitude des formations en ligne qu'ils faisaient ou non depuis chez eux et revenir en présentiel 18h leur demandent un gros effort qu'ils n'acceptent pas toujours. Comme les formations étaient très descendantes depuis toujours, ils ont dû mal à accepter que désormais je sois proche de leurs pratiques, que leurs collègues viennent dans leur classe, qu'ils doivent dire ce qui se passe dans leur classe, comment ils font... car le petit groupe favorise les discussions alors qu'avant on se taisait et on écoutait pendant 3h et c'était fini. Cela les bouscule et le travail psychoaffectif devient alors très important dans mon rôle d'accompagnant. C'est un rôle de négociateur que j'ai dû mener les premières années car les enseignants étaient très réfractaires à ouvrir leur classe. Peur d'être observé, peur d'être jugé... Il a fallu parfois écouter pendant une heure les revendications d'une personne d'un groupe avant qu'il y ait acceptation d'essayer ce type de formation. Pour réduire la peur d'être observé, je leur proposais alors de rester entre collègues d'une même école, de choisir leur

binôme, ce qui les rassurait. Je commençais par définir le cadre. Puis nous nous intéressions à l'objectif général des observations croisées : quel était leur intérêt ? Là, c'était le point le plus difficile. Comment persuader un professeur des écoles qu'aller observer un collègue qu'il connaît faire la séance qu'ils ont écrite ensemble pouvait être porteur pour leurs pratiques professionnelles ? Je leur proposais de voir ce nouveau format comme une expérimentation, un essai, mais aussi une sortie de leur zone de confort pour découvrir autre chose. Ces négociations étaient indispensables et ont pris du temps sur l'objectif premier de la formation qui était mathématique, mais si je n'avais pas pris ce temps, la formation aurait échoué. Depuis maintenant trois ans, les enseignants qui ont bénéficié de ce plan en ont parlé à leurs collègues qui arrivent bien moins réticents. Le temps de négociation s'est considérablement réduit et encore davantage cette année où j'ai pris des enseignants de cycle 1, qui ont déjà vécu le plan français l'an dernier. Au sondage que j'ai mené lors de la première constellation, 70 % se sont déclarés se sentir plus en confiance pour aborder le plan maths cette année. De plus, tous les enseignants ont demandé à être en binôme avec des collègues d'autres écoles parce qu'au final, c'est mieux d'aller découvrir d'autres classes ! Ils attendent les observations croisées avec impatience et seraient déçus si elles ne pouvaient avoir lieu par manque de remplaçant. Ils vivent ce temps désormais comme un temps pour eux de vrais échanges entre pairs. Comme quoi tout arrive à force de persévérance !

Je dois également veiller au registre psychoaffectif de la communication qui va être essentiel dans le bon déroulé de la formation. Il est écrit dans le Vademecum des référents mathématiques (2018) :

*« Le référent privilégiera l'accompagnement comme un cheminement entre pairs permettant à chaque partie de développer les connaissances en mathématiques de chacun. Il convient d'insister sur le caractère horizontal et participatif du rôle du référent-MC dans l'accompagnement et les formations qu'il sera amené à mettre en place. En particulier, grâce à une transparence et une bienveillance dans les échanges, il s'agira de permettre à chacun des professeurs des écoles d'un groupe de pouvoir formuler des besoins ou des souhaits de formation mais aussi des difficultés personnelles relatives à certaines notions mathématiques. » [p.6]*

L'horizontalité est clairement explicitée dans les missions du référent. Elle est à poser certaines fois dans les deux sens, autant du côté formateur que des formés. Par exemple cette année, le statut de la jeune collègue référente maths a été remis en question par des collègues expérimentés. Elle s'est positionnée comme apprenante elle aussi du fait que je sois présente, ce qui a apaisé de suite la situation : elle est à la fois formatrice et formée. De même, certains collègues ont cherché à la mettre en difficulté en lui posant des questions piégeuses. Comme la collègue s'est mise en position d'apprenante, elle m'a délégué les

réponses aux questions pour ne pas se mettre en difficulté et a pu garder son statut de formée. Mes réponses doivent se replacer au mieux dans le cadre institutionnel (autorité assumée de la conseillère pédagogique, simple collègue et ayant un vécu de classe important) tout en restant accessible et utile aux enseignants : de longs échanges et régulations autour des écarts ressentis entre recommandations institutionnelles et pratiques de classe ont lieu alors. Je fais appel aux cas pratiques vécus, à mes difficultés rencontrées en classe, aux erreurs que j'ai commises et aux réussites. Je me remets en question tout en proposant de nouvelles pistes grâce aux guides pédagogiques et aux recommandations de l'institution.

### **6.1.2. L'accompagnement demande ensuite de donner du sens :**

Un contrat didactique est passé entre les formés et moi-même. Il permet d'impliquer les formés dans le processus de transformation des pratiques en répondant à un problème ponctuel (Perrenoud 2014). Il est explicité dès la première demi-journée. L'objectif de la formation est de concevoir une séquence mathématique pour répondre à une problématique commune au groupe. Il s'agit du plus haut niveau dans la taxonomie de Bloom. Quelques enseignants demandent à changer de problématique en cours d'année, soit parce qu'ils ont l'impression de l'avoir résolue, soit parce qu'ils se lassent de travailler le même objectif. C'est pour cela que dès la première constellation, je leur demande de définir un objectif général pour la fin de l'année scolaire : « A partir de votre problématique, quel objectif souhaiteriez-vous que vos élèves atteignent en fin d'année ? » Cette définition précise m'a permis d'éviter toute rupture du contrat didactique en cours d'année. A chaque constellation, je rappelais l'objectif à atteindre et j'en ai été la garante après chaque séance rédigée entre pairs.

### **6.1.3. L'accompagnement demande aussi de l'écoute active et bienveillante.**

Une des actions du référent est décrite dans le Vademecum (2018) comme :

*« Accompagnement individuel et collectif, rôle d'accompagnateur et de facilitateur dans la libération de la parole pour l'expression des besoins de terrain en mathématiques. » [p.6]*

Cela suppose un travail d'écoute très important et il rejoint celui d'observation du formateur. Mon rôle doit porter sur la place laissée au langage des enseignants : *« Nommer les choses, c'est expliciter certains aspects de ce qui se passe. C'est créer des significations à partir de faits concrets. C'est faire exister les choses autrement qu'en les subissant. La parole est une certaine prise de pouvoir sur le monde. »* (Vigarello Georges, 1983)

Après une phase de travail de groupe, je passe dans chacun pour vérifier l'avancée des travaux, recentrer les idées, les partager, rebondir sur les idées proposées. Je me mets en position d'écoute pour laisser libre place aux paroles des enseignants sur la séquence qu'ils

viennent de concevoir. A eux de m'expliquer leur démarche collective, leur choix de déroulé, leurs activités, leurs stratégies... Je reformule leurs propos pour m'assurer d'avoir bien compris et je questionne sur des points bien ciblés : « quelle est la formulation exacte de la consigne ? pourquoi le choix de ce mot ? Que signifie-t-il en mathématiques ? Pourrions-nous le préciser ? » Dans mes phrases, j'essaie de m'inclure au groupe en disant « nous ». Puis je m'assure de la bonne compréhension en proposant à chaque formé de se projeter dans la réalisation prochaine en classe de la séance en train d'être écrite : vérification du matériel, de l'organisation temporelle et matérielle, de la gestion de l'hétérogénéité, ... J'amène chaque enseignant à me parler devant les autres de sa projection en classe : ses craintes, ses doutes, ses éventuelles difficultés ou au contraire sa motivation et son intérêt pour la séquence.

#### **6.1.4. L'accompagnement demande du conseil.**

La fonction d'accompagnateur du référent est précisée dans le Vademecum des référents mathématiques (2018) :

*« L'accompagnement renvoie à une double dimension de rencontre et de cheminement avec l'autre. Il s'agit d'aider les professionnels à analyser, comprendre et gérer les situations problématiques en évitant toute attitude prescriptive. C'est donc une relation restant asymétrique, volontairement formative et réflexive. » [p.11 ]*

*« La posture d'accompagnateur du référent mathématique est celle de l'« ami critique ». Il est le compagnon qui écoute, s'adapte, aide, conseille sans prendre de décision à la place de l'équipe enseignante. Selon le contexte, le référent mathématique pourra conseiller les équipes (donner un avis d'expert), les suivre (proposer des méthodes et outils) ou les guider (aider à définir des objectifs et des organisations). » [p.11]*

En tant que référente maths, je peux prendre appui sur les modèles psychanalytiques (Kaës, 2014) de la compréhension du fonctionnement du groupe et notamment sur le modèle fonctionnaliste décrit dans la partie théorique de ce mémoire. Je joue le rôle de meneuse : je veille à la bonne communication, je travaille à l'expression de chacun malgré des désaccords, je sécurise également le groupe. Pour cela, je n'apporte pas de solution ni de séance « clé en main » au groupe, ce que certains réclament. Il faut que les enseignants construisent leur séance pour se l'approprier, ils doivent prendre le rôle de concepteur et pas celui de technicien qui mettrait en œuvre « une recette » Je me positionne en tant qu'accompagnatrice du groupe. Je suis un soutien pédagogique, j'essaie de proposer des pistes et des ressources lors des échanges, je suis aussi là pour rassurer. Mais au final, ce sont toujours eux qui décident et qui mettent en œuvre leur séance selon leur appropriation des outils et de la démarche proposés.

### **6.1.5. L'accompagnement demande de l'observation :**

Ici, ce sera davantage le modèle structuraliste (Kaës, 2014). Le plus souvent, un double malaise survient lors des observations croisées : l'enseignant se sent jugé lors de son observation par des pairs et il ne se sent pas à sa place lorsqu'il observe d'autres collègues, il ne veut pas être dans le jugement et ne sait pas trop comment se positionner. Certains ne veulent être observés que par les enseignants de leur école, pas les autres parce qu'ils ne les connaissent pas, ils ne leur font pas confiance.

Je propose toujours l'élaboration d'une « grille » d'observation commune pour permettre de centrer ce qui va être observé précisément et non de laisser l'observateur libre de regarder ce qu'il veut. Ce tableau construit par les enseignants eux-mêmes est un outil partagé qui permettra également un retour d'analyse des observations. Il sécurise chacun sachant ce que les autres vont précisément observer. Mais ce n'est pas non plus une grille avec des critères précis qui ferait penser à une évaluation. Cela donne les grandes lignes à observer et non des items précis. Il ne s'agit pas de faire penser à une évaluation de l'enseignant observé par les autres enseignants qui risquerait de faire entrer le jugement dans leurs pensées...

On constate donc qu'à toutes les étapes du plan maths, les techniques d'accompagnement du groupe ont un rôle essentiel dans la formation, pour mettre un cadre à la fois de confiance et de sécurité qui vont permettre des échanges entre pairs et une analyse de pratiques permettant le développement des gestes professionnels.

## **6.2. Bilan de l'évolution des gestes professionnels**

En menant cette formation, je m'attendais à ce que certains gestes professionnels dans les contenus d'enseignement et leur mise en oeuvre évoluent comme l'utilisation d'un lexique mathématique précis, une consigne efficiente, une démarche construite, une trace écrite élaborée. Lors des formations, j'en ai ciblé certains plus que d'autres notamment l'importance de la consigne, de la démarche et de la progressivité. Leur analyse a permis d'en parler avec les enseignants. De par l'apport de contenus et d'outils d'enseignement, j'espérais faire évoluer certains gestes professionnels.

### **6.2.1. L'utilisation d'un lexique mathématique précis**

Le premier bilan est celui autour de la consigne et du langage en général utilisés par le professeur des écoles. Tous l'ont noté : même si on donne la même consigne, on n'a pas les mêmes effets, la séance varie d'une enseignante à l'autre. On retrouve ici le genre

professionnel (Goigoux, 2007) : le travail est prescrit à travers une séance commune mais il va être traduit par chaque enseignant en actions dans sa classe, en fonction des élèves. En effet, même si la consigne est commune, les reformulations et l'utilisation qui s'en suivent lors de la séance menée varient énormément d'une classe à l'autre. La quantité de lexique utilisé par l'enseignant, sa qualité et sa justesse mathématique induisent fortement le travail des élèves. Ce geste professionnel a eu le mérite d'être identifié par tous les enseignants. En effet, lors des observations croisées, ils ont pu constater l'importance de chaque mot ou question. Il est intéressant de voir que la précision de ce geste professionnel ressort en premier chez les collègues ayant bénéficié du plan maths il y a un an. Je pense que ce travail leur a montré à quel point l'anticipation de la consigne, du lexique utilisé tout au long de la séance et les reformulations sont essentielles pour l'appropriation d'un vocabulaire mathématique par les élèves. On retrouve également les gestes langagiers (Jorro, 2006) où chaque enseignant à la liberté d'agir pour adapter sa posture à la réalité de la classe. Mais on peut remarquer que, pour une enseignante notamment, le lexique mathématique n'a pas été repris. Cela suppose que, malgré un accompagnement de proximité, l'interprétation et l'agir enseignant sont difficiles à faire évoluer.

### **6.2.2. L'appropriation d'une démarche.**

Un autre geste professionnel scruté pour cette expérimentation était celui de la démarche. A travers les contenus proposés tout au long du plan mathématiques, j'ai essayé d'influencer la démarche par la modification des gestes professionnels.

Pour la construction de séance, tous les professeurs des écoles se sont appuyés sur la manipulation passive pour débiter. Pour donner du sens à l'activité, la rendre concrète et familière, je leur ai proposé de commencer la première séance en salle de motricité avec le jeu des voyageurs pour C2 et avec le jeu de la piste pour C3. Les enseignantes ne donnent pas toujours du sens aux apprentissages mathématiques et passer par le sensori-moteur est essentiel pour que les élèves perçoivent les éléments et leur quantité d'abord avec leur corps, notamment chez les deux ans. C'est le mode énonciatif qui est sollicité (Bruner, 1973). Le passage au mode iconique se fera avec l'utilisation de bus en carton et de petits personnages. Ensuite, le passage au mode symbolique se fera via des gommettes puis des représentations symboliques comme des cartes constellations, l'utilisation des doigts et l'oralisation des nombres. Il va de soi que cela ne remplace pas la séance de motricité mais permet une entrée motrice en mathématiques en les vivant avec leur corps. Cela a apporté beaucoup de réticence d'organiser ce type de jeu dès le début de la PS, les élèves étant considérés trop jeunes. Pourtant, après sa mise en place, la plupart des enseignants ont trouvé ce démarrage positif. La démarche a permis tout d'abord l'engagement, la motivation des élèves et a favorisé leur

activité en les impliquant physiquement. Ici aussi, on retrouve le genre professionnel (Goigoux, 2007). Mais aussi, de la part des enseignants, l'entrée par la motricité était une invitation à comprendre et à donner du sens à l'enjeu mathématique sous-jacent (Jorro, 2016).

Lors des échanges, de nombreux enseignants ont constaté que les PS arrivent très facilement à comparer de manière perceptive alors que les GS se retrouvent en difficulté car ils n'ont recours qu'au dénombrement pour y parvenir. Les nombres étant trop grands, ils n'arrivent pas à inhiber la procédure de comptage (Houdé, 2022) pour trouver une autre procédure moins coûteuse et efficace. L'importance de continuer à travailler toutes les compétences mathématiques dont l'estimation, la correspondance terme à terme, la décomposition... sont apparus comme indispensables. J'ai pu leur faire remarquer que lors de leur arrivée au CP, les élèves allaient passer au groupement pour faciliter la comparaison et la construction de la numération de position. Ils ne dénumbreront plus les dizaines cubes après cubes mais constitueront des groupements de manière efficace pour pouvoir comparer des nombres sans les énumérer.

Il est donc important de bien travailler toutes ces compétences mathématiques et de proposer diverses stratégies tout au long des années de maternelle.

L'utilisation des différents outils et leur évolution dans la manipulation, passive ou active, leur a fait modifier leurs gestes professionnels. Le passage trop rapide à la fiche, jamais utilisé dans les séances proposées, permet de faire comprendre l'importance de la place de la manipulation qui de découverte peut prendre le statut de validation. Cette évolution m'a semblé essentielle et plutôt bien mise en œuvre dans les classes que j'ai pu observer.

### **6.2.3. La plus-value de la progressivité des apprentissages**

J'ai incité les professeurs des écoles à travailler en progression de cycle avec des jeux communs afin de reprendre des indices mémoriels pour des élèves à besoins. Cela leur permet aux élèves notamment d'entrer plus facilement dans les règles du jeu et de s'adapter et aux professeurs des écoles de différencier facilement. (on sait ce qui est fait avant et après, on peut aisément s'appuyer dessus pour différencier). C'est pour cela qu'on retrouve le même jeu de la PS à la GS. Cette continuité me semble essentielle pour commencer à créer un véritable travail d'équipe dans une école : partage de jeux, suivi sur les 3 ans, évolution et différenciation possible en fonction des élèves. Cela est soumis à une stabilité et une bonne entente d'équipe ainsi qu'à une volonté commune. Je peux ici faire un parallèle avec les recommandations de chercheurs en neurosciences qui précisent que la mémorisation passe par plusieurs phases : encodage, traitement, stockage et récupération. « *Toute réactivation d'un souvenir permet sa consolidation et en même temps sa réorganisation, l'intégration de nouveaux éléments et / ou l'élimination d'autres* » (Guillery-Girard & Eustache, 2022, p. 175).

La construction de jeux ou de situations qui seront reprises et qui évolueront au fil des années seront certainement plus constructives que la découverte chaque semaine d'un nouveau jeu (ou situation) dont la durée de vie sera limitée à la séquence de l'enseignante. Il serait donc important de travailler encore cette progressivité de jeux ou de situations sur le cycle 1 et sur la liaison GS-CP. L'utilisation de problèmes de référence comme ceux présentés dans le livret (Annexe 6) pourrait peut-être conduire à une progressivité en résolution de problèmes partagée sur les deux cycles.

#### **6.2.4. L'institutionnalisation et l'évaluation : le parent pauvre de l'enseignement**

Les deux n'ont pas été faits et difficile à installer. Ce sont deux gestes essentiels mais qui semblent trop complexes à mettre en place en PS notamment. La question est surtout de savoir comment institutionnaliser, quelle trace donne-t-on aux élèves si ce n'est pas une fiche ?

Le dispositif du plan maths également a gêné ce travail. J'ai accepté que les enseignants ne travaillent qu'avec des petits groupes d'élèves (négociation, vécu du plan français) s'ils en ressentaient le besoin et au final, tous sont sortis de la classe pour le faire, laissant les autres élèves aux remplaçants. Le fait d'être hors les murs, loin de tout affichage, observés par des collègues et qu'avec 4 à 6 élèves a permis un bref retour sur l'apprentissage mené mais c'est tout. De nombreux enseignants ont soulevé la question de la pertinence d'institutionnaliser uniquement avec un petit groupe : pour eux, cela ne peut se faire qu'en collectif et en une seule fois, ils ne voient pas l'utilité de le faire en atelier. Je pense que l'institutionnalisation sera ma prochaine préoccupation.

Quant à l'évaluation, les enseignants ont prévu de la faire en fin d'année d'après leurs dires mais la construire durant les séances a été impossible. Cela ne les intéressait pas.

Ces éléments montrent que l'accompagnement de proximité peut faire évoluer certains gestes professionnels. C'est en les expérimentant et en les observant chez les collègues que cela fonctionne le mieux. Il ne faut pas trop en cibler à la fois car faire accepter ces changements est difficile. La plupart des enseignants semblent vouloir reconduire ces séances l'an prochain et cela dès le début de l'année. Et puis, selon Perrenoud (1996), les effets produits par ces analyses collectives ne le sont pas dans l'immédiat mais à plus long terme.

## Conclusion

---

Cette recherche menée dans l'action de formation m'a permis de faire un point d'étape dans mon métier de référente mathématiques et de mettre des notions scientifiques derrière ce que je faisais intuitivement. Mon rôle d'accompagnatrice est d'amener les professeurs des écoles à s'interroger sur les problèmes rencontrés en mathématiques et non d'apporter des réponses ou de trouver des solutions. Et pourtant, c'est leur plus forte demande. On peut le constater dans le questionnaire bilan où les livrets de ressources « clés en main » sont plébiscités.

*« Le savoir n'a de sens qu'au regard de celui qui l'a construit » (Paul, 2008)*

Dans une perspective d'évolution, il serait intéressant de faire connaître ce que l'on nomme gestes professionnels aux enseignants pour qu'ils deviennent acteurs de leur évolution et que cela ne reste pas de l'ordre d'une influence. Le cadre du plan mathématiques, si à travers le vademecum des référents mathématiques, donne des recommandations à l'accompagnateur, il n'existe aucune ressource qui indiquerait à l'enseignant quels bénéfices il pourrait retirer des plans mathématiques et français. Or la réflexivité professionnelle qui est attendue de leur part se fait uniquement par la construction de contenus d'enseignement et leur organisation. Leur donner des pistes sur la transformation possible de leurs gestes professionnels à travers les plans serait bénéfique de mon point de vue. Actuellement, ces gestes sont diffusés à travers les nombreux guides EDUSCOL mais par expérience, peu d'enseignants en prennent connaissance. Et les liens entre ces gestes professionnels, quels que soient les domaines, pourraient être mis en avant.

Le multi-agenda de préoccupations enchâssés (Bucheton et Soulé, 2009) et la corrélation des jeux de postures enseignants-élèves pourraient être une piste de réflexion intéressante. Mais cet outil transversal que j'ai présenté dans l'état des connaissances demande du temps pour accompagner les enseignants. De plus, il devrait être utilisé conjointement dans les deux formations maths et français, ce qui demande aux accompagnateurs une collaboration efficace et donc du temps.

Les apports des neurosciences pourraient être une autre entrée dans le changement des gestes professionnels des enseignants. Prendre connaissance des recherches actuelles sur la mémorisation, l'attention et les fonctions exécutives pourraient être un levier pour faire évoluer les gestes professionnels dans tous les domaines. Une réflexion des professeurs des écoles autour de ces connaissances en parallèle avec des contenus d'enseignements amènerait peut être une évolution de la façon d'enseigner et d'apprendre et ainsi modifierait les gestes professionnels.

## Références bibliographiques

---

- Barth, B.-M. (1985). Jérôme Bruner et l'innovation pédagogique. *Communication & Langages*, 66(1), 46-58. <https://doi.org/10.3406/colan.1985.3656>
- Brousseau, G. (2011). La théorie des situations didactiques en mathématiques. *Éducation et didactique*, 5-1, Article 5-1. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1005>
- Bucheton, D. (2019). *Les gestes professionnels dans la classe : Éthique et pratiques pour les temps qui viennent*. ESF sciences humaines.
- Bucheton, D. (2023). *Formateur d'enseignants [Texte imprimé] : Un métier impossible ? : postures et dilemmes lors de l'entretien d'accompagnement* (Inspe Limoges). ESF éditeur.
- Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : Un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation & didactique*, 3(3), 29-48. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.543>
- Bulletin officiel n°25 du 24 juin 2021*.. Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse.  
Consulté 26 mai 2024, à l'adresse  
[https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin\\_officiel.html?pid\\_bo=40404](https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=40404)
- Colognesi, S., Parmentier, C., & Van Nieuwenhoven, C. (2018). *Des ingrédients pour une relation efficace maître de stage / stagiaire. Le point de vue des stagiaires*.  
<https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:202498>
- Colognesi, S., Van NIEUWENHOVEN, C., Runtz-Christan, E., Lebel, C., & Bélair, L. M. (2019). Un modèle de postures et d'interventions comme ensemble dynamique pour accompagner les pratiques en situation professionnelle : A model of postures and interventions as a dynamic sets to support practices in professional situations. *Revue Phronesis*, 8(1/2), 5-21. <https://doi.org/10.7202/1066581ar>
- Dehaene, S. (2014). *La bosse des maths : Quinze ans après* (Inspe Limoges EDU 153.4 DEH; [2e édition revue et augmentée]). Éditions Odile Jacob.
- Différenciation pédagogique. (s. d.). Cnesco. Consulté 1 juin 2024, à l'adresse  
<https://www.cnesco.fr/differenciation-pedagogique/>

- Dupriez, V., & Cattonar, B. (2018). Les politiques d'accompagnement des enseignants, entre professionnalisation et accountability. *Accompagner les pratiques des enseignants. Un défi pour le développement professionnel en formation initiale, en insertion et en cours de carrière*, 249-264.
- Goigoux, R. (2007). Un modèle d'analyse de l'activité des enseignants. *Éducation et didactique*, 1-3, Article 1-3. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.232>
- Guillery-Girard, B, & Eustache, F. (2022). La mémoire. Dans O. Houdé & G. Borst (dir.). *Le cerveau et les apprentissages* (Inspe Limoges EDU 370.152 HOU, p. 157-178). Nathan.
- Houdé, O. (2019). Sciences cognitives, neurosciences et éducation. *Futuribles*, 428(1), 43-51. <https://doi.org/10.3917/futur.428.0043>
- Houdé, O. (2020). *Chapitre III. Le nombre et la catégorisation: Vol. 9e éd.* (p. 54-85). Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/la-psychologie-de-l-enfant--9782715404892-p-54.htm>
- Houdé, O., & Borst, G. (2018). *Le cerveau et les apprentissages* (Inspe Limoges EDU 370.152 HOU). Nathan.
- Jorro, A. (2006). *L'agir professionnel de l'enseignant*. Séminaire de recherche du Centre de Recherche sur la formation - CNAM. <https://shs.hal.science/halshs-00195900>
- Jorro, A. (2016). Postures et gestes professionnels de formateurs dans l'accompagnement professionnel d'enseignants du premier degré. *Ejournal de la recherche sur l'intervention en éducation physique et sport*, 114-132. <https://doi.org/10.4000/ejrieips.906>
- Kaës, R. (2021). *Chapitre II. Le groupe comme entité spécifique: Vol. 7e éd.* (p. 44-66). Presses Universitaires de France. <https://www.cairn.info/les-theories-psychanalytiques-du-groupe--9782715406599-p-44.htm>
- Lecomte, J. (2020). Lev Vygotski (1896-1934). Pensée et langage, 1934. In *Bibliothèque idéale de psychologie* (p. 191-193). Éditions Sciences Humaines. <https://doi.org/10.3917/sh.marmi.2020.02.0191>

*Les guides fondamentaux pour l'enseignement.* (s. d.). éducol | Ministère de l'Éducation

Nationale et de la Jeunesse | Direction générale de l'enseignement scolaire. Consulté 1 juin

2024, à l'adresse <https://eduscol.education.fr/3107/guides-fondamentaux-pour-l-enseignement>

Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse. (2023) La construction du nombre à l'école maternelle. *Les guides fondamentaux pour enseigner*. Eduscol.

Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse. (2020) Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP. *Un guide fondé sur l'état de la recherche*. Eduscol.

Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse. (2018). Vademecum des référents mathématiques de circonscription & formation. Eduscol.

Paul, M. (2009). L'accompagnement dans le champ professionnel. *Savoirs*, 20(2), 11-63.

<https://doi.org/10.3917/savo.020.0011>

Perrenoud, P. (2014). Analyse de pratiques et pratique réflexive, autour de quelques questions vives. Consulté 26 mai 2024, à l'adresse

[http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php\\_main/php\\_2004/2004\\_13.html](http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_2004/2004_13.html)

*Plan de formation en mathématiques—Premier degré*. (s. d.). éducol | Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse | Direction générale de l'enseignement scolaire. Consulté 1 juin 2024, à l'adresse <https://eduscol.education.fr/1476/plan-de-formation-en-mathematiques-premier-degre>

*Recommandations pédagogiques*. (s. d.). Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse.

Consulté 26 mai 2024, à l'adresse

<https://www.education.gouv.fr/bo/19/Hebdo22/MENE1915454N.htm>

## Annexes

---

Annexe 1. Grille de scénarisation pédagogique .....	91
Annexe 2. Fiche vierge bilan des observations croisées. ....	93
Annexe 3. Entretiens semi-directifs.....	95
Annexe 3.1. Entretien Ecole J .....	95
Annexe 3.2. Entretien école K .....	99
Annexe 4. Verbatims entretiens des vidéos de séances en classe de PS novembre 2023 .....	103
Annexe 4.1. Séance Les voyageurs classe PS, enseignante E5.....	103
Annexe 4.2. Séance les voyageurs classe PS, enseignante F2 .....	104
Annexe 5. Verbatims des audios de séances en classe de PS, avril 2024.....	108
Annexe 5.1. Séance Les tours classe PS, enseignante H3 .....	108
Annexe 5.2. Séance Les tours classe PS, enseignante H2 .....	111
Annexe 6. Extrait du livret de situations de référence en résolution de problèmes .....	113
Annexe 7. Extrait du livret de jeux sur l'ordinalité. ....	114

## Annexe 1. Grille de scénarisation pédagogique

### Mise en place du plan maths en cycle 1, septembre 2023- avril 2024

Quoi ?	Qui ?	Où ?	Quand ?	Comment ?	Pourquoi ?...
<p>Conduire les enseignants du cycle 1 à modifier les contenus d'enseignements afin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en œuvre une démarche didactique dans une problématique commune choisie</li> <li>- Echanger entre pairs sur leurs pratiques.</li> <li>- Améliorer leurs gestes professionnels</li> </ul>	<p>Environ 30 à 35 enseignants du cycle 1 (PS, MS, GS) de la circonscription de Brive, désignés par le plan de formation départemental.</p> <p>La formation est assurée par moi-même, référente maths de circonscription. Le groupe départemental sous couvert d'un Inspecteur de l'Education nationale, porteur de la mission maths, prépare ensemble les contenus des animations pédagogiques en grand groupe.</p>	<p>Dans les écoles de la circonscription de Brive urbain, les enseignants seront regroupés par constellations de 10 environ. Les écoles sont regroupées trois à trois suivant le nombre d'enseignants. La mixité du public scolaire est recherchée : les enseignants des écoles du REP+ sont regroupés avec des enseignants du centre-ville ou des communes voisines.</p>	<p>La formation se déroulera sur l'année scolaire 2023-2024, elle sera de 30 heures : 18h en animation pédagogique (AP) et 12h en classes (accompagnements et observations croisées) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AP 1 : en grand groupe, 3h (septembre)</li> <li>- AP2 : en constellation, 3h (octobre)</li> <li>- Accompagnement individuel en classe (octobre)</li> <li>- AP3 : en constellation, 3h (novembre)</li> <li>- Observations croisées en binôme ou trinôme (novembre)</li> <li>- AP4 : en grand groupe (janvier)</li> </ul>	<p>Les enseignants de cycle 1 doivent identifier lors de la première animation une problématique. A partir de cette demande, je vais les guider, les accompagner lors des constellations pour trouver les aider à construire des solutions et les conduire à faire évoluer leurs gestes professionnels pour mener à bien l'enseignement inhérent à cette problématique. L'accompagnement leur permettra une analyse réflexive, d'interroger leurs gestes professionnels. Si l'enseignant n'est pas à l'aise pour mettre en œuvre cette démarche en étant</p>	<p>Les résultats aux tests PISA et TIMSS montrent des difficultés croissantes des élèves en mathématiques notamment. Le rapport Villani-Torossian est paru en 2018 et a donné 21 mesures pour l'école pour améliorer le niveau des élèves en mathématiques. Suite à ce rapport, des recommandations ont été émises dans différents domaines mathématiques ainsi que la création d'un plan unique des mathématiques, plan de formation de proximité avec la mise en place d'un accompagnement de proximité dans</p>



			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3h AP5 : en constellation, 3h (février)</li> <li>- Accompagnement individuel en classe (février)</li> <li>- Observations croisées en binôme ou trinôme (avril)</li> <li>- AP6 : en grand groupe, 3h (avril)</li> </ul>	<p>observé, je leur propose de mener la séance à leur place. Ils prennent alors un rôle d'observateur de la démarche. Je reviens ensuite les observer pour mieux les accompagner. Cela doit être vécu comme un partenariat et non une injonction</p> <p>Le contenu de chaque temps de formation est détaillé dans le mémoire.</p> <p>.</p>	<p>les classes et de constellations (petits groupes) afin de favoriser les échanges entre pairs.</p> <p>Le guide pédagogique « la construction du nombre en cycle1 » est paru en 2023 mais les collègues ont beaucoup de mal à se l'approprier. Une formation est nécessaire pour comprendre tous les enjeux de la construction du nombre en maternelle.</p>
--	--	--	---	--	--

**Annexe 2. Fiche vierge bilan des observations croisées.**

<b>Objectif de la séance :</b>		
<b>Descriptif de la séance/ déroulé :</b>		
<b>Consigne :</b>	<b>O commune</b>	<b>O différente</b>
<b>Variables didactiques :</b>		
<b>O Matériel :</b>		
<b>O Espace :</b>		
<b>O Temps :</b>		
<b>Nombre d'élèves en atelier :</b>		
<b>Mise au travail :</b>		
<b>Réussites :</b>		
<b>Difficultés :</b>		
<b>Gestes professionnels relevés:</b>		



**Bilan :**

**Suite à donner :**

### **Annexe 3. Entretiens semi-directifs**

#### **Annexe 3.1. Entretien Ecole J**

PE1 : enseignante J1, classe de GS

PE2 : enseignante J2, classe de GS

Question 1 : Vous avez participé donc au plan maths l'an dernier. Est-ce que vous en avez retiré, d'après vous, un bénéfice? Si oui, lequel? Sinon, qu'est-ce qui vous a manqué?

PE1 : Alors moi, oui, donc on a pris une problématique avec laquelle on avait du mal à voir concrètement, comment la mettre en place dans la classe, tu vois, je trouvais que c'était trop... Ce que je faisais avant, c'était pas assez structuré, que là ça m'a permis de bien structurer, de voir l'évolution sur toute l'année. Premier bénéfice. Deuxième bénéfice : échanger avec une école, pas forcément du REP+ plus c'est intéressant, de voir aussi comment elle fonctionnait avec pas tout à fait la même population et tout ça, j'ai trouvé ça chouette.

PE2 : Moi, c'est pareil de fonctionner avec une autre école que le REP+. C'était intéressant. Et après, enrichir aussi ses pratiques. C'est vrai qu'on n'a pas forcément travaillé la numération sous cette forme et le fait aussi que ça évolue sur l'année. Quand même, que je puisse évoluer sur l'année, c'était intéressant.

Question 2 : Alors, est-ce que vous avez reconduit les séances construites et menées l'an dernier lors du plan maths? est-ce que vous les avez réinvesties cette année,

PE1 : oui, cette année. Pour la deuxième fois, tout à fait, peut-être moins, moins régulièrement que l'année dernière et comme on n'avait plus de recul aussi. Tu vois, on se sentait peut-être plus à l'aise aussi, tu vois.

Question : et vous les avez reconduites à l'identique, à modifier ? Vous avez été plus loin, moins loin ?

PE2 : pas tout à fait. Alors, moi, je pense que là, avec la classe que j'ai cette année, je pourrai certainement aller plus loin, on en parlait, faire des paquets dix que l'an dernier, on s'est arrêté, je pense au paquet de cinq parce que c'était plus compliqué. C'est l'avantage aussi de ce jeu, c'est qu'on peut moduler aussi en fonction du niveau de ses élèves. C'est intéressant ce choix : cinq paquets, dix sur la fin de l'année.

Question : Alors, pensez-vous que le plan math vous a permis alors, par rapport à la problématique soulevée qu'était la comparaison de quantité, modifier votre approche pédagogique?

PE1 : Par rapport à cette problématique ? Là oui, par rapport à la comparaison de quantités: pour moi oui. Et donc, euh, et puis, je voyais pas comment aider, je trouvais c'était tellement

intuitif. Je ne voyais pas comment, tu vois, pour pouvoir accompagner des enfants qui étaient en difficulté, alors que là, le fait de manipuler et de leur montrer visuellement, de beaucoup insister, pour ceux qui sont en difficulté, sur le visuel avec la tour de cube, verticalement ou horizontalement, du coup. Voilà, ça m'a permis de caler ça au moins.

PE2 : moi, c'est l'utilisation des outils aussi. Je trouve ça intéressant parce que parfois, la comparaison, je restais un peu trop sur la bande numérique. Alors, il y a des enfants à qui ça devait parler, mais comme dit PE1, il y en a qui ont besoin de toucher et de voir et souvent, je faisais plus la comparaison sur la bande. Voilà c'était Le nombre le plus grand qui était le plus loin sur la bande. Je n'avais pas forcément réflexe, voilà, d'utiliser toujours les cubes. Peut-être plus en CP, les tours de cinq, des tours de dix et, effectivement, pourquoi pas le faire beaucoup plus tôt, en grande section. C'était intéressant, grande section, petite section, avec moins de nombres,

PE1 : et encore l'utilisation du vocabulaire, finalement, plus que /moins que/ en plus / en moins. Du coup, ça c'était en manipulant. Pour moi, c'était assimilé.

Question : Les élèves ont mieux réussi, tu penses?

PE1 : J'ai l'impression, oui du coup, ça, ça leur parle plus. Ils ne sont pas perdus, disons. J'ai l'impression qu'ils sont moins perdus quand tu leur demandes : où est-ce qu'il y en a le plus, le moins, tu vois, je trouve qu'ils se débrouillent.

Question : Vous avez modifié les supports de travail, si je comprends, pour les élèves dans le sens où vous utilisez des cubes ?

PE1 : Oui, mais aussi des cartes constellation, tu vois, il y a plusieurs, plusieurs outils du coup. Comme ça évolue tout au long de l'année, on a utilisé plusieurs outils qui progressent, qui sont progressifs, si tu veux. Maintenant, on va arrêter avec les cubes. Enfin, on a déjà arrêté avec les cubes. On est passé aux cartes constellations. Et on est revenu aux cubes pour pouvoir casser des tours de trois pour pouvoir composer des tours de cinq. On en est là en fait. Maintenant faut qu'on arrive à l'abstraction.

PE2 : Souvent, comme on a Acces, en fait, c'est vrai qu'on fait la notion à un moment donné, ou on y revient quand même, mais peut-être moins qu'en utilisant ce même jeu qui évolue sur l'année, quoi, ça nous a plus obligé à revenir, de le reprendre plus fréquemment, pour plus ancrer les savoirs. Que peut être fait des fois, parfois on fonctionne, sur un instant t, mais on rebrasse moins. C'est ça que je trouvais intéressant avec ce jeu, de revenir en fait dessus régulièrement alors que la comparaison souvent, on le fait, on fait la taille, on le fait une fois dans l'année. En fait, on est en ce sens là, on rappelle la notion.

Question : est-ce que ça vous a maintenant permis d'être plus assuré sur la problématique soulevée?

PE1 et PE2 : Ouais, ouais, ouais.

Question : Est-ce que, en général, vous avez fait évoluer vos pratiques de classe suite au plan math?

PE1 : Peut-être dans le fait de revenir plus régulièrement sur une notion et pas faire juste un bloc.

Mais du coup, tu nous fais prendre du recul, attends par rapport à nos pratiques. On n'en fait pas souvent. Globalement, non.

PE2 : Souvent c'est les remarques des collègues où on peut modifier. Quand même aussi les problèmes, peut être mettre plus l'accent, mais par rapport à ça. Non. Pas sûr qu'on ait modifié tant que ça.

PE1 : Au vu des pratiques des autres, pas tant que ça, on n'a pas changé, non, des pratiques des autres. On a un peu évolué, parce qu'on a une réflexion faite l'année dernière, tu vois.

PE2 : sur un domaine précis, et c'est vrai qu'on n'aurait pas poussé autant, si on n'a pas eu tous ces temps où, vraiment, voilà, on remplace le jeu, on réfléchit et ou, effectivement, on n'aurait pas poussé autant dans la comparaison de collections

Question : Alors, concernant le travail en équipe, est-ce que vous savez si les collègues du niveau juste avant pour vous reconduit ou non les six séances?

PE1 : Alors on s'est pas revu beaucoup, au fait. Donc, je sais pas, parce que même je ne suis pas exclure exclusion, mais j'ai passé, l'ont refait.

PE2 : deux collègues n'ont pas participé l'an dernier.

Question : Et du coup, quand vous avez fait vos séances de comparaison, puisque vous les avez reconduites. Est-ce que vous les avez menées comme un démarrage, une nouveauté, où vous vous êtes appuyées sur ce qui s'était fait avant ?

PE 1 : Alors, on est reparti sur le jeu du lancer- tu sais, on partait de ça, on est reparti de zéro, de zéro. Après, on a peut-être été plus vite dans le déroulé. Parce qu'on cherchait moins, nous aussi. Après, c'était pas non plus les mêmes élèves aussi. Non, tu vois, j'en avais moins besoin, y avait moins d'enfants qui avaient besoin de rester longtemps sur les, sur les cubes, on est passé plus vite aux constellations.

PE2 : Pareil dans ma classe aussi c'est plutôt homogène.

Question : Est-ce que vous avez d'autres jeux dans l'école qui sont construits en continuité ou pas?

PE1 : Non

PE2 : Non, je pense pas. Qu'on aurait construit ? Non.

PE1 : Non, parce que y'a un travail d'équipe qui a été cassé, quand même, moi, je trouve du coup, la dynamique qui avait pu être mis en place l'année dernière n'a pas été continué cette année. Peut-être que ça va venir, mais du coup..

PE2 : après, l'avantage qu'on a, c'est d'avoir Accès sur les trois années où il y a une continuité déjà dans ce livre.

PE1 : nous deux oui après il y a eu beaucoup d'absences et, tout ça. Du coup, il n'y a pas eu quelque chose de stable cette année, c'était compliqué.

Question : Est-ce que vous connaissez les gestes professionnels? est-ce que vous pensez en avoir développé? Pendant le plan mat, par exemple, un travail de précision ou pas sur la consigne, davantage de manipulations, appuyer davantage la verbalisation, prendre un temps pour institutionnaliser ou gérer le matériel, l'espace, le temps, est-ce qu'il y a des apports, des gestes qui ont été modifiés d'après vous pendant le plan maths ?

PE2 : la verbalisation mathématique là quand on lançait le plus, où est-ce qu'il y en a le plus. Le plus, c'est tout autant le mot qui revenait donc, à force de le redire, voilà, ils ont intégré cette notion quand même, je pense, Peut être qu'on insistait moins les autres années.

PE1 : On a peut-être été plus juste dans les consignes qu'on donnait, dans la formulation des consignes plus précises, les consignes étaient plus précises dans l'évolution, autrement dit: on a réfléchi à ce qu'on allait dire, tu vois, au début de la première séance, puis ensuite ce qu'on allait dire pour pouvoir les amener à faire des tours. C'était plus, et dans la progression, tu vois, pour mon aide professionnelle, préparation matérielle aussi, les supports aussi, d'abord les consignes. L'institutionnalisation, pas tant que ça, avec les enfants, et c'était plus dans le rappel du jeu à chaque fois, ce qu'on avait fait, etc. Mais il n'y a pas eu un affichage ou un outil, mis en place.

PE2 : Mais y avait pas forcément nécessité, parce que le jeu s'en souviennent très bien d'une séance à l'autre.

PE1 : je pense que pour poser certaines notions, c'est d'avoir un affichage pour la comparaison. . Il faudrait qu'on réfléchisse.

### **Annexe 3.2. Entretien école K**

PE3 : enseignante K1, classe de MS

PE4 : enseignante K2, classe de GS

Question 1 : Est-ce que, alors, une après l'autre qu'on a voulu, est-ce que vous avez retiré un bénéfice du plan maths, que vous avez suivi l'an dernier?

PE3 : Oui, parce qu'il avait des choses comme moi, je ne faisais pas forcément, et que j'estime systématiser cette année. Tu vois, par exemple, de faire la tour des présents, des absents. Alors, je le fais plus maintenant. Mais je l'ai fait toute la première période, voir une partie la deuxième, tout ça pour les hauteurs. Oui, il y a des choses que j'ai réutilisé et systématisé.

PE4 : Moi aussi, ça m'a bien été utile. J'ai repris les mêmes ateliers, je les ai refais cette année et je pense aller plus loin. Comme j'ai une classe moins difficile, je vais aller plus loin et je vais peut-être tenter le groupement de dix. L'an dernier, je m'étais arrêté au groupement de cinq paquets, on n'avancait pas, ça ramait, et là comme ils avancent bien. Je pense que je vais essayer de commencer à leur faire comprendre un peu la notion de dizaine avec les groupements par dix.

Question : Donc, toi, tu as refais les séances qu'on avait fait ?

PE4 : il ne m'en reste plus qu'une à faire. Et après, je pense aller plus loin.

Question : Et toi, tu as reconduit, le jeu de la piste ? à l'identique, ou tu as modifié, tu as été plus loin, plus vite, peut-être aussi ?

PE3 : j'ia été plus vite. L'an dernier , c'était par étapes, on s'attendait quoi.

Question : Est-ce que le plan maths vous a permis, à l'une ou à l'autre, de modifier votre approche pédagogique sur les maths ? sur certains points ou sur certaines choses ou pas, on a le droit de dire non. Au niveau de l'approche.

PE3 : Oui. Je pense surtout au cas du vocabulaire. Tu vois quand on peut faire attention. De plus être attentif au vocabulaire.

Question : D'accord. Est-ce que ça vous a fait modifier des supports de travail pour les élèves?

PE4 : Non pas spécialement, parce que j'utilise beaucoup les constellations, tout ça.

PE3 : Donc, oui, à part avoir acheté des cubes pour pouvoir faire un tour en grand quantité. Tu vois, juste ça, c'est un truc, euh.

Question : De modifier la démarche didactique. C'est-à-dire votre approche des mathématiques dans le sens-là, vous aviez travaillé sur la comparaison des nombres. Est-ce que vous aviez déjà travaillé de cette façon-là? Est-ce que vous aviez vu du coup, la

comparaison des nombres, des quantités, c'était comparer des quantités. Est-ce que ça vous avez évolué ou pas ? est-ce que ça vous a fait changer ou pas au niveau didactique ?

PE3 : Ben, un petit peu, quand même si forcément. Je repars toujours sur cette tour des présents et des absents. Ça, c'était quelque chose que je faisais jamais. Et de plus, passer par la comparaison et pas du tout par dénombrer, tu vois, le faire de façon plus systématique et tout le temps. Je le faisais mais pas autant qu'à autant.

PE4 : Moi, c'est pareil, je faisais le terme à terme, par exemple, avec des objets, mais je faisais peut-être pas avec des autant d'objets c'est-à-dire que là on fait de la comparaison, on peut jusqu'à donner jusqu'à trente, quarante cubes. Et je n'allais pas jusque-là, moi, je m'arrêtais, dans la vingtaine.

Question : ce qui induisait que du dénombrement, pour la plupart ?

PE3 : pour la plupart

PE4 : Mais c'est vrai que maintenant, on peut même à aborder des grands nombres en faisant juste des tours de cubes de cinq ou de dix. Comparer juste, les tours sont forcément remplies. Je pense qu'ils auront une meilleure représentation du nombre après. Une meilleure approche de la dizaine et tout ça. Ce sera plus facile à travailler pour les collègues de CP d'apporter sa dizaine et qu'ils comprennent mieux la formation des nombres.

Question : Tu, vous avez toutes les deux, refait le plan maths. Est-ce que vous êtes reparti? Est-ce que les élèves se souvenaient de ce qu'ils avaient fait l'année d'avant? parce que vous aviez à peu près les mêmes jeux. Vous avez refait le jeu de de la piste parce que tu avais fait le jeu de la piste toi aussi. Est-ce qu'ils s'en souvenaient en début d'année quand vous avez refait, ou pas ?

PE3 : Non, parce que je crois qu'il a fait quand même que je réintroduise le fait qu'on avait les cubes à disposition pour que ça. Ça relance l'activité, je ne crois pas qu'ils ont proposé une façon comme ça qu'ils me disent, on va pouvoir comparer avec les cubes. Je crois pas. J'avoue que je l'ai faite en septembre octobre et je m'en souviens pas. Après s'est revenu très vite le fait de faire des tours. Donc, si ça a servi, mais il a fallu, réactiver la chose en début d'année.

Question : Alors là, l'idée, c'était d'avoir fait le jeu de la piste de la petite section à la grande section. Est-ce que vous avez développé d'autres jeux ou est-ce qu'il y a d'autres délits d'alcool qui seraient développés en continuité pédagogique comme ça?

PE3 et 4 : Non.

Question : Lan dernier, c'est vrai que je n'ai pas trop parlé de ça, des gestes professionnels, ce que vous pensez avoir développé lors du plan maths. Par exemple, faire attention

davantage à la consigne, mettre plus de manipulation, la place de la verbalisation ou l'institutionnalisation, la gestion du matériel, de l'espace, du temps. Est-ce qu'il y a des choses, plus que d'autres, qui vous ont marqué ou pas ?

PE3 : Moi, je pense que oui, quand même, si on ne s'en rend pas compte et qu'on le prend, le dis : tiens, je vais faire attention à. Mais je pense que, oui, ça influe quand même, parce que moi je me rends compte quand je leur donne une consigne, je la leur donne pas de la même façon, je la reformule de différentes façons parce que je sais qu'il y a des enfants qui vont pas entendre de la même façon, etc. De façon beaucoup plus, plus systématique et plus, oui, je pense que je suis plus vigilante. Au niveau de la consigne de la façon dont la formule, du vocabulaire, l'apport du matériel, tout ça, oui,

Question : pour le matériel, à quoi vous faites plus attention, peut-être ?

PE3 : oui on le faisait avant mais c'est vrai, moi, j'ai quand même l'impression d'y apporter une plus grande vigilance.

PE4 : Ouais, et puis, je pense que on approfondit davantage. Moi, je pense que j'approfondis la notion davantage. Avant, je passais un peu plus vite sur les notions plus que - moins que - autant que était là, on approfondit, et puis, comme on, comme on a étalé comme un plan, le plan maths sur toute l'année, en un an, finalement, introduit la notion plus que moins que autant, que dès le début de l'année, alors que moi, c'est le genre de choses, que je travaillais plutôt en fin d'année.

PE3 : Oui, sur un temps plus court . Et puis, des fois, tu as l'impression que c'est acquis, et tu te dis: c'est bon et tout est là, en le faisant comme ça sur l'année très tôt, et tout. Mais tu te rends compte que non, c'est pas acquis, qu'il faudrait réactiver, etc. Et du coup, c'est vrai que c'est pour plein de choses, c'est beaucoup plus, oui, c'est quelque chose qu'on fait plus quoi? on le réactive plus souvent.

PE4 : Souvent on pense que plus que - moins que - autant que avant je le faisais sur une période quatre, cinq, pas avant, on le faisait de façon comme ça. : oui, j'ai gagné parce que, et lui parce qu'il a plus, au niveau de la salle de jeu, par exemple, parce qu'il a plus de ballons, de machins. Mais on ne faisait pas vraiment, le côté mathématique plus que/ moins que, construire une collection qui a plus d'éléments qu'une collection de référence. Tout ça, je fais plutôt la période quatre, période cinq, fin d'année, et avec des petits nombres.

PE3 : on le voit, il y en a vraiment besoin, absolument. Tu vois, pour avoir fait les tours pendant deux périodes, systématiquement, tous les matins et tout ; maintenant, je ne le fais pas systématiquement, je le fais encore de temps en temps, mais pas systématiquement. Eh ben là, quand on a repris autant que la semaine dernière, je leur ai dit: si on en donne autant qu'il y a de loups. Combien on va en donner? Eh ben, plus ! Tu vois, le autant que, il faut vraiment

le réactiver souvent. Ils ont fait la distribution et là ils se sont rendus compte qu'ils avaient le même nombre, alors, autant que ça veut dire pareil, mais tu vois, alors qu'on l'a fait... Donc c'est vraiment, je pense que ça c'est oui, ça a modifié l'attention à la consigne ou au vocabulaire ou au matériel.

## Annexe 4. Verbatims entretiens des vidéos de séances en classe de PS novembre 2023

### Annexe 4.1. Séance Les voyageurs classe PS, enseignante E5

Au lieu du jeu, les voyageurs, qu'est-ce qu'il faut faire ? Vous vous souvenez ? Tu te souviens bien, Sacha ? Oui. Est-ce que tu te souviens ? Tu m'expliques ? Tu nous expliques ? Qu'est-ce qu'il faut faire ? Il faut mettre le petit bonhomme ici. Alors ici, vous avez vu dans le bus ? Quel est ce personnage-là ? Un voyageur. Alors ce n'est pas un voyageur, lui c'est le ? C'est le conducteur. C'est le chauffeur du bus, c'est le conducteur, d'accord ? Donc lui, il reste toujours dans le bus, d'accord ? Et on va devoir installer les voyageurs sur les petits picots. **Et écoutez bien la consigne que je vais vous donner. Il faut aller chercher dans votre petit panier, dans votre petite barquette, juste ce qu'il faut de voyageurs pour remplir le bus, d'accord ? Attention ! Pour démarrer, le bus doit être plein, d'accord ? Et il ne doit plus rester de voyageurs sur le quai. Aujourd'hui, maîtresse, elle vous a mis comme ça une petite feuille qui représente le quai, le trottoir. Donc vous allez aller chercher juste ce qu'il faut de voyageurs dans les petites barquettes derrière. Et quand vous revenez, vous installez le voyageur sur le quai. Et ensuite, on verra, d'accord ? On regardera si le bus peut démarrer ou pas.** Tu n'as pas de quai, toi ? Alors, je vais t'en donner. Et voilà ! Allez, vous êtes prêts ? Vous pouvez aller chercher les voyageurs juste ce qu'il vous faut. Il faut prendre la petite barquette, Sacha et Manahel, pour la trouver de voyageurs. Regarde ça. Alors, je ne les installe pas tout de suite dans le bus. D'abord, je les installe sur le quai, Charly. Tu te souviens ? On avait dit on les installe sur le quai. Tu installes tes voyageurs sur le quai, Manahel ? Oui. Alors, Charly, vas-y. J'espère que c'est bon. Alors, on attend que tous les voyageurs soient installés sur le quai. C'est bon, Manahel ? Et maintenant, on va pouvoir installer les voyageurs dans le bus. Allez-y, installez les voyageurs. Et on va regarder si les bus peuvent démarrer. Est-ce que tu as mis tous tes voyageurs sur le quai, Manahel ? Oui. Il n'y a plus ta barquette et ton petit panier. Il n'y a plus de voyageurs dans le petit panier. Alors, il faut les mettre sur le quai. Installe-les sur le quai. Et oui, tu ne peux pas en mettre plus. Alors, on va regarder les bus des copains. Alors, Sacha, est-ce que ton bus peut démarrer ? Est-ce qu'il est plein ? Oui. Est-ce qu'il te reste des voyageurs ? Oui. Et oui, il te reste des voyageurs. Alors, est-ce que ton bus peut démarrer ? Oui. Alors, il est plein, oui. Mais pour démarrer, il faut que le bus soit plein, mais que le quai et la petite barquette soient vides. Alors, le bus ne va pas pouvoir démarrer, Sacha. Il t'en reste beaucoup ou pas beaucoup de voyageurs sur le quai ? Il t'en reste beaucoup ? Ah, dans la barquette. Et après sur le quai, il t'en reste un petit peu aussi. Alors, Manahel, est-ce que ton bus peut démarrer ? Oui. Oui, parce qu'il est plein. Mais pour démarrer, le bus doit être plein, mais le quai doit être vide. Est-ce qu'il te reste des voyageurs sur le quai ? 1, 2, 3, 4, 5, 6. Et il t'en reste beaucoup ou pas beaucoup de voyageurs ? Pas beaucoup. Pas beaucoup ? Et s'il

te reste beaucoup de voyageurs ? Non. Alors, le bus ne peut pas démarrer, puisque tout ça, il te reste. C'est beaucoup de voyageurs. Alors, tu as trop de voyageurs, Manahel. Le bus ne peut pas démarrer. Esther, est-ce que ton bus peut démarrer ? Oui, il est plein. Oui, effectivement, ton bus peut démarrer. Et est-ce qu'il reste des voyageurs sur le quai ? Non, alors c'est gagné pour Esther, puisque Esther, elle a le bus qui est complet, et elle n'a plus de voyageurs sur le quai. Regarde, Manahel, il n'y a plus de voyageurs, et la barquette est vide. Donc bravo, Esther, c'est gagné. Oui, mais on est plein, Paul. On va regarder après, Paul. Charlie, est-ce que Charlie peut démarrer, les copains ? Chloé, qu'est-ce que tu en penses ? Oui. Le bus est plein ? Oui. Elle peut démarrer ? Très bien. Et est-ce qu'il lui reste des voyageurs sur le quai, Esther ? Non. Non, donc c'est gagné aussi pour Charlie, puisqu'elle n'a plus de voyageurs sur le quai. Est-ce que c'est gagné pour Paul aussi ? Est-ce que Paul peut démarrer, les copains ? Oui. Oui, Paul peut démarrer, puisque son bus est plein. Normalement, il pourrait démarrer, mais est-ce qu'il va vraiment pouvoir démarrer le bus de Paul ? Oui. Qu'est-ce que tu en penses, Paul ? Il y a moi. Il peut démarrer, le bus ? Tu n'as plus de voyageurs ? Tu n'as plus de voyageurs, ni dans la barquette, ni sur le quai ? Qu'est-ce que c'est, ça ? Oh, bah c'est un voyageur. Donc il te reste un voyageur, Paul, qui n'a pas pu monter dans le bus parce qu'il n'y a plus de place. Donc ce n'est pas gagné pour Paul non plus. Et pour Chloé, est-ce que c'est gagné pour Chloé ? Oui, pourquoi ? Parce que quoi ? Est-ce que ton bus est plein, Chloé ? Oui, le bus est plein. Et est-ce qu'il te reste des voyageurs ? Non. Non, donc toutes les places du bus sont occupées et Gaëlle n'a plus de voyageurs ni sur le quai, ni dans la barquette. Donc c'est gagné aussi pour Gaëlle. Bravo les copains ! On refait, on va remettre les voyageurs dans les barquettes, on garde le petit chauffeur, lui reste dans le bus, d'accord ? On enlève juste les petits passagers et on va les remettre là-bas. Et on va pas le mettre, on s'entendait mieux une nouvelle fois, d'accord ? Allez-y !

#### **Annexe 4.2. Séance les voyageurs classe PS, enseignante F2**

On va rejouer au jeu du bus. Est-ce que vous vous souvenez de ce qu'on a fait la dernière fois ? Oui ? Vous vous en souvenez pas ? Quand est-ce qu'il peut partir au bus ? Quand est-ce qu'il a le droit de partir au bus ? Quand il est plein. Quand il est plein. Il doit y avoir un voyageur sur chaque siège. Il a le droit de partir quand il est plein. Alors on va rejouer. Le bus a toujours le droit de partir que quand il est plein. **Mais attention, cette fois-ci je vais rajouter une consigne.** Vous écoutez bien, tu écoutes bien Melissa ? **Cette fois-ci, le bus ne peut partir que quand il est plein et il ne doit plus rester de voyageur sur le trottoir. Je ne veux plus de voyageur sur le trottoir. C'est ça le trottoir. On a déjà utilisé le trottoir. Vous êtes prêts ? Alors vous allez chercher juste ce qu'il faut de voyageur pour que le bus puisse partir et il ne doit plus en rester sur le trottoir de voyageur. Allez, on prend son petit panier et on y va.** Alors vous vous souvenez, on les pose sur le trottoir. Ah d'abord les passagers. Oui, Emile s'en souvient. On

les pose sur le trottoir. Allez, on les fait monter quand on les a mis sur le trottoir. Après ils peuvent monter dans le bus. Toi tu n'en as pas. Je n'ai pas entendu ce que tu m'as dit. Là il y a une place. Donc tu en as assez ou pas assez ? Pas assez. Ah tu n'en as pas assez. On va voir avec tes copains. Emile tu fais monter tes passagers dans le bus. Allez, on fait monter tes passagers. Ah il n'en manque pas. Il en manque un ou il n'en a un trop ? Il en manque un. Où est-ce qu'il devrait être ce passager là ? Dans le bus. Dans le bus mais est-ce qu'il a une place ? Il n'a pas de place. Mon bus il peut partir. On va regarder tous ensemble. Ça y est tout le monde a fait monter ses passagers. Alors on va regarder les bus. Alors on va regarder le bus de Malo. Est-ce que le bus de Malo il peut partir ? Oui. Oui, il peut partir. Comment est-il ton bus ? Il est plein. Mais qu'est-ce qu'il y a sur le trottoir ? Il en reste deux. Il en reste deux sur le trottoir. Est-ce qu'il devait rester des passagers sur le trottoir ? Non, j'avais dit que je n'en voulais plus de passagers sur le trottoir. Mince ! Là on n'a pas gagné. On regarde. Melissa, est-ce que ton bus il peut partir ? Oui. Oui, ton bus il peut partir. Il y a un passager sur chaque siège. Mais est-ce que tu as gagné ? Est-ce que tu as gagné ? Non, pourquoi ? Il en reste un sur le trottoir. Donc moi j'avais dit que je n'en voulais plus sur le trottoir. Sur le trottoir il devait en rester zéro. Il ne devait pas y en avoir sur le trottoir. Et toi Mathis, est-ce que ton bus il peut partir ? Non, il en reste plein. Alors ton bus il est plein, il peut partir. Mais par contre il en reste ? Plein. Il en reste plein sur le trottoir. Donc tu n'as pas gagné. Et toi Néo, est-ce que ton bus peut partir ? Il peut partir ton bus ? Vous êtes d'accord avec Néo ? Est-ce que le bus de Néo peut partir ? Non. Pourquoi il ne peut pas partir le bus de Néo ? Parce qu'il en reste plein. Parce que là qu'est-ce qu'il y a ? Il n'y a personne. Et là il n'y a personne. Regardez, un et encore un. Il y a deux sièges qui sont vides. Donc il ne peut pas partir, il n'est pas plein ton bus. Et celui d'Emi, on regarde le bus d'Emi. Est-ce que le bus d'Emi peut partir ? Non. Alors il pourrait partir parce qu'il est plein, mais est-ce qu'elle a gagné ? Non. Non, pourquoi ? Pourquoi Emi ? Parce qu'il en reste plein. Plus plein. Il en reste beaucoup. Il en reste beaucoup et moi je ne voulais pas qu'il en reste sur le trottoir. Alors, personne n'a gagné. Il y a des bus qui peuvent partir. Celui de Néo ne peut pas partir, mais personne n'a gagné parce qu'il reste encore des passagers sur le trottoir. On réessaye, on recommence. Alors, on va rapporter les petits bonhommes. Allez, vous rapportez les petits bonhommes. Je t'aide parce qu'il y en a beaucoup. Je vais vous rapporter les petits bonhommes, vous revenez et je vais redonner la consigne. C'est fait exprès parce que le chauffeur ne touche pas de sa place. Alors, vous écoutez bien, vous allez bien observer votre bus, la consigne. Je veux que le bus soit plein, mais il ne doit pas rester de passagers sur le trottoir. Je ne veux pas de passagers sur le trottoir qui attendent. D'accord ? Allez, vous prenez votre panier, vous allez chercher juste ce qu'ils ont. On les pose sur le trottoir ? Regarde, je vais mettre le petit panier de l'autre côté, ça sera peut-être plus facile pour les poser. Allez, vous faites monter les petits passagers dans le bus. On va regarder, il en reste encore. Ton bus, il n'est pas plein. Ton bus, il n'est pas plein

? Regarde, est-ce que ton bus, il est plein ? Alors, il reste des voyageurs, mais regarde, le bus est plein. Tu as bien un passager sur chaque siège, ton bus, il est plein, mais il reste encore des voyageurs sur le trottoir. Oui, je suis d'accord, il en reste même beaucoup. Ah oui, donc tu n'as pas gagné parce que tu ne devais prendre que les passagers pour le bus, pour remplir le bus. Alors, on va regarder, on va regarder Malo. Est-ce que Malo, son bus, il est plein, Amy ? Oui, son bus, il est plein, donc son bus, il peut partir. Est-ce qu'il en reste des passagers sur le trottoir ? Bravo, Malo ! Malo, il a gagné. Regardez, le bus, il est plein, il peut partir et il n'y a plus de passagers sur le trottoir. Bravo, Malo, c'est très bien, donc tu as gagné. On regarde Mélissa. Mélissa, est-ce que son bus, il peut partir, est-ce qu'il est plein ? Oui, son bus peut partir, il est plein. Est-ce qu'il reste des passagers sur le trottoir ? Non. Donc, elle a gagné aussi, bravo ! Et regardez, il n'y en a plus dans le panier non plus parce que des fois, alors on regarde celui de Mathis, donc est-ce que tu nous as expliqué Mathis ? Est-ce que ton bus, il est plein ? Et oui, ton bus, il est plein, tu as raison, mais il reste des voyageurs, donc est-ce que tu as gagné ? Non. Tu n'as pas gagné encore cette fois, mais c'est pas grave, on va réessayer. Et toi ? Est-ce que ton bus, il est plein ? Et est-ce qu'il te reste des voyageurs ? Alors tout à l'heure, j'ai vu qu'il en restait un voyageur, où est-ce que tu l'as mis ? Ah, tu l'as laissé dans le panier, c'est bien ce qui me semblait. Donc toi, c'est quoi le problème ? Il en reste un seul. Oui, il en reste un seul. Et toi, Amy, alors on regarde, est-ce que le bus de Amy, il est plein ? Oui. Oui, le bus d'Amy est plein. Mais elle aussi, qu'est-ce qui se passe ? Elle n'a pas gagné. Elle n'a pas gagné parce qu'il en reste encore un sur le trottoir. Comme toi. Oui, on réessaye une dernière fois pour s'entraîner ? Allez, on rapporte tout. Oh pardon, excusez-moi. Allez, dépêchez-vous, on refait une dernière fois. Alors, vous avez bien entendu la consigne, le bus doit être plein. Matisse, tu écoutes bien. Mais il ne doit plus rester de passagers sur le trottoir. Vous avez bien regardé le bus ? Allez, vous allez chercher des boulons. Allez, on les met sur le trottoir. On met ces passagers sur l'autre part, on avait dit. Vous les faites mettre aux passagers ? Allez, on les fait mettre. Il en reste deux. Il en reste plus que deux, regarde. Il y en a tous ceux-là dans le panier, encore. Alors, on va regarder. On regarde, mademoiselle, où est-ce que ton bus peut partir ? Il peut partir, ton bus ? Non, pourquoi ? Il y a deux places pour les voyageurs encore. Alors, tu n'en as pas assez. Tu n'en as pas pris assez. Et toi, Mélissa, est-ce qu'il peut partir, ton bus ? Oui. Et est-ce qu'il reste des voyageurs sur le trottoir ? Ou est-ce qu'il est le petit voyageur ? Oui, il est là. Il en restait un. Tu n'en as pris un en trop. Et toi, Matisse, est-ce qu'il peut partir, ton bus ? Est-ce qu'il peut partir, ton bus ? Matisse, regarde-moi. Est-ce que ton bus est plein ? Oui. Il y en a encore. Mais il y en a encore, il y en a trop. Tu n'en as pris trop, tu n'as pas pris juste ce qu'il faut. Tu en as pris trop de voyageurs encore, cette fois. Et toi, Levi, est-ce qu'il peut partir, ton bus ? Non. Il ne peut pas partir ? Il peut partir parce qu'il est comment, ton bus ? Il est plein. Il est plein, donc il peut partir, ton bus. Mais, qu'est-ce qu'il se passe ? Il en reste encore. Il en reste

encore, il y en a trop. Tu en as pris trop encore, cette fois. Et toi, Emile, est-ce qu'il peut partir, ton bus ? Non, il ne peut pas partir, pourquoi ? Pourquoi il ne peut pas partir, le bus d'Emile ? Oui. Il peut partir ? Non, il en reste plein de voyageurs. Il en reste plein de place, là. Il en reste trois places. Non, ça dort. Donc, personne n'a gagné, cette fois. Ce n'est pas grave, on rejouera. Et on essaiera de prendre juste ce qu'il faut. Le voyageur. Vous les rapportez, les voyageurs ? Allez.

## Annexe 5. Verbatims des audios de séances en classe de PS, avril 2024

### Annexe 5.1. Séance Les tours classe PS, enseignante H3

PE : On va faire un petit jeu un peu comme l'autre jour dans la salle de jeux. Vous vous souvenez dans la salle de jeu quand on a utilisé les gros cubes. Qu'est-ce qu'on a fait avec les gros cubes?

E : On a fait des tours.

PE : On a fait des tours. Des tours comment ?

E : On a empilé.

PE : Qu'est-ce qu'il fallait faire? On pouvait faire la tour qu'on voulait ?

E : Il fallait faire la même hauteur

PE : Il fallait faire la même tour que la mienne. Alors, aujourd'hui, on va le faire avec les petits cubes.

J'ai pris des petits cubes pour moi et je vous ai mis sur la table d'autres cubes Je vais commencer par construire une tour, vous allez bien regarder.

Et vous allez aller chercher le bon nombre de cubes pour construire une tour comme la mienne. Même hauteur, comme la mienne J'empile.

Construction d'une tour de 3 cubes.

Allez Je vous laisse aller chercher ce qu'il faut

PE : Posez vos installations. Vous savez construire. Sinon on va rien voir.

E : c'est bon.

PE : Allez va t'asseoir Eve.

PE : Asseyez-vous. Tu as construit ta tour, Elliot ? Dès qu'il a terminé . on va pouvoir comparer.

Qu'est-ce que tu fais Elliot? Tu ramènes des cubes. Pourquoi est-ce que tu ramènes des cubes?

E : parce qu'y en avait trop.

PE : Alors, ça c'est la tour d' Elliot. Est-ce que c'est la même tour que la mienne?

E : Oui,

PE : il y a le même nombre de cubes. . Très bien, tu peux la reprendre. Emy, viens là, viens comparer ta tour. Est-ce que c'est la même tour?

E : Oui

PE : très bien, de la même hauteur. Allez, Charlotte. Alors Charlotte et les copains. Regardez bien, est que c'est la même tour ?

E : oui

PE : Oui très bien, Charlotte. Maëlys, qu'est-ce que tu nous proposes ?

Alors Maëlys ? Regardez ce qu'elle a proposé, Maëlys. Est-ce que c'est la même tour que la mienne?

E : oui

PE : De la même hauteur ?

Léo. Viens comparer.

On est d'accord, c'est la même hauteur. Très bien, il nous reste Alba, tu viens comparer Alba ?

.

Alors qu'est ce que vous en pensez de la tour d'Alba ? Elle est bien de la même hauteur que la mienne.

PE : Vous pouvez aller reposer vos cubes. Je vais vous proposer une autre tour. Regardez bien.

### Construction tour de 4 cubes. .

PE : Vous allez chercher les cubes en marchant.

Qui a construit sa tour? Si tu es prêt, tu peux venir comparer

Alors dites-moi, regardez la tour de Léo. Est-ce que c'est la même tour? Est-ce qu'il y a le même nombre de cubes ?

E oui

[PE : tu viens Alba . Allez regarder la tour d'Alba. Est-ce que c'est la même tour?

E : Non

PE : qu'est ce que tu en penses Alba, c'est la même tour ? Non. Qu'est ce que tu vas faire pour faire la même tour que moi ?

E : Il faut rajouter un peu de cube.

PE : Il pense qu'il faut rajouter un peu de cube. Et toi, Alba, qu'est-ce que tu en penses ? Tu as le droit de repartir chercher des cubes si tu veux, tu peux repartir jusqu'à la table.

PE : Bien maintenant, on va pouvoir comparer Ah, est-ce que c'est la même tour? Qu'est-ce que tu as rajouté? Un cube très bien. Il manquait un cube, je suis d'accord avec Paul.

PE : Allez Maëlys, tiens écarte-toi Maëlys, que les copains voient bien, est-ce que c'est la même tour?

E : Non, elle est trop haute .

PE : Comment est-ce que tu vas pouvoir faire Maëlys pour faire la même tour que la mienne avec le même nombre de cubes? Vas-y montre nous. Alors est-ce que ça marche? Est-ce que maintenant ce sont les mêmes tours?

E : oui

PE : Oui, tu as raison, tu as enlevé combien de cubes ?

E : un

PE : un seul. Très bien.

PE : Allez, Mila.

E : Non , elle est trop haute.

PE : Elle est trop haute. Comment est ce que tu vas faire, Mila ?

E : Je vais chercher des cubes.

PE : Tu vas chercher des cubes ? Tu fais comme tu veux. Va chercher des cubes si tu veux.

PE : Mais tu me dis: tu as cherché des cubes. Qu'est ce que tu veux faire? Tu fais comme tu veux, Mila.

E : Je vais l'enlever.

PE : Tu vas l'enlever, tu préfères l'enlever ?

E : elle en a pris un autre.

PE : Elle en a pris un autre ? Allez, vas-y , essaie.

E : ben non, elle est encore trop haute.

PE : Elle est encore trop haute. C'est encore trop haut, mais tu m'as dit, je vais l'enlever. Et tu as pris un autre cube. Alors est-ce qu'il faut que tu enlèves, ou faut que tu rajoutes un cube? Alors montre-moi, si tu veux. Et cette fois je suis d'accord, c'est bien que la même hauteur.

PE : Allez viens comparer Elliot? Alors est-ce que c'est bien la même que la mienne? Oui, je suis d'accord. Et toi, Charlotte, qu'est-ce que tu nous propose ?.Alors Charlotte. Attend on va montrer aux copains. Alors qu'est-ce que tu as fait, Charlotte ? Là, qu'est-ce que tu viens de faire ? Dans ta main. Tu as... Pourquoi est-ce que tu as enlevé un cube? Parce que ta tour était trop...

E : trop haute.

PE : . En enlevant un cube Charlotte a la même tour que la mienne, avec le même nombre de cubes. Vous démontez et je peux vous proposer un dernier modèle.

Alors observez bien. Tu observes, Mila?

### Construction d'une tour de 5 cubes

PE : Quand vous avez bien observé, vous allez chercher les cubes.

PE : Allez, quand on est prêt on s'installe pour **comparer**.

PE : Tu prends ce que tu veux.

Les cubes, ils étaient à toi Charlotte. Tu ne les veux pas ? Et ben, tu vas les poser sur la table.

On va voir, Alba. On va **comparer**. Allez, Léo. Viens **comparer** ta tour.

PE : Regardez bien ce qu'il nous propose, et ou est-ce que c'est la même tour que la mienne? Il y a le même nombre de cubes. Je suis d'accord. A toi Alba.

E : Elle est petite.

PE : Elle est petite ? Allez montre moi. Effectivement, elle est **plus petite que** la mienne, alors ce que tu vas faire?

PE : Tu vas aller chercher un cube. Allez vas-y.

E : Moi, c'était la même

PE : toi, c'était la même, oui. Allez, tu viens nous montrer Alba. Regardez bien, est-ce que maintenant c'est bien la même tour? Oui Très bien.

À toi Maëlys. Léo, tu regardes.

E : Elle est trop grande.

PE : Alors qu' est ce que tu vas faire ? Alors vas-y. Alors là, elle a **enlevé** deux cubes. Et elle encore trop.... Elle était encore trop grande. Combien est-ce que tu as **enlevé** de cubes?

E : trois

PE : Trois et maintenant, tu as enlevé trois cubes.

E : Là, c'est la même.

PE : La même hauteur, très bien.

PE : Allez Elliot. Alors regardez bien, tu regardes Mila ce qu'il propose, Elliot, regardez. Oui, tu es d'accord, Elliot? Très bien. A Mila. Alors regardez la tour de Mila. Est-ce qu'elle est de la même hauteur? oui, très bien Mila. Et maintenant Charlotte.

E : Elle est toute petite,

PE : Elle est un peu trop petite. Tu es d'accord ? mais tout à l'heure, tu m'as dit qu'il y avait des cubes par terre. Tu m'as dit qu'il y en a trop. Qu'est-ce que tu vas faire pour avoir la même tour que moi ?

E : **enlever**

PE : Comment tu peux faire ? Regarde ta tour, et regarde la mienne. Qu'est-ce que tu vas faire ? Qu'est que tu vas faire Charlotte ? Est-ce que tu vas enlever des cubes ? est-ce que tu vas en rajouter ?

E : **en rajouter**.

PE : Ça, c'est Léo qui parle, mais moi j'aimerais bien que ce soit Charlotte qui parle. Qu'est-ce que tu en penses, toi? Regarde, je te rends ta tour. Tu vas aller chercher ce qu'il te faut? Tu peux en enlever, en rajouter comme tu veux.

PE : Ah, alors, finalement, maintenant, on a bien la même tour. Et alors, qu'est-ce que tu as fait, Charlotte, du coup. **Tu as enlevé ou tu as rajouté** un cube ?

E : Elle a rajouté.

PE : Alors c'est bien que tu parles mais tu vois, je préfère entendre Charlotte.

E : **J'ai rajouté un cube**.

PE : **Tu as rajouté** un cube. **Il manquait** un cube. Pour faire la même chose que moi. Alors moi je vous félicite, vous êtes appliqué pour construire des tours.

## Annexe 5.2. Séance Les tours classe PS, enseignante H2

PE : Aujourd'hui j'ai sorti les petits cubes, on a fait cet atelier là, dans la salle de jeu, l'autre jour, avec des gros cubes et est-ce que vous en souvenez, les gros cubes, quand on les a sortis ? Oui ?

Alors, on a aujourd'hui des petits cubes. Est-ce que vous vous souvenez qu'est-ce qu'il fallait faire avec les cubes ?

E : des tours.

PE : des tours, mais des tours comment ?

E : grande.

PE : Plus grand que la mienne ? .

E : oui

E : comme la tienne.

PE : ah, comme, la mienne, de la même hauteur que la mienne. D'accord ? Donc, ce matin on va faire comme l'autre jour, on va faire, je vais faire une tour et vous allez faire une tour de la même hauteur que la mienne. D'accord, Lou ? , On va le faire avec les Duplo et regardez , ils sont tout là bas. D'accord ? oui ? , alors regardez. Je fais ma tour.

Construction d'une tour de 3 cubes.

PE : tout le monde a vu ma tour ? Oui, je la laisse ici. Et maintenant vous avez cherché des cubes pour avoir la tour de la même hauteur que la mienne.

PE : Tu as l'air embêté ma petite Lou. Oui, qu'est-ce qu'il y a ? Dis-moi.

E : Non

PE : Si tu ne parles pas, je ne peux pas comprendre. Qu'est-ce qui se passe? Est-ce que tu as fait un tour de la même hauteur?

E : oui

PE : ah oui, mais qu'est-ce qui se passe à côté de toi? Et là qu'est ce que c'est ça ? Est ce qu'il fallait les prendre ceux-là ? .Non, il fallait les laisser. Tu les ramènes alors ? .

PE : Gaby, est-ce que tu as fait une tour de la même hauteur que la mienne ?

E :Oui.

PE : oui Amina, est-ce que ta tour est de la même hauteur. ?

E : oui.

PE : Samuel, est-ce que ta tour est de la même hauteur?

E : oui

PE : Louis, est-ce que ta tour est de la même hauteur ?

E : Non.

PE : Non, qu'est-ce qu'il faut faire, Louis ?

E : en enlever.

PE : Très bien, est-ce que maintenant elle est à la même hauteur ?

Maintenant vous défaites vos Duplo et vous les ramenez là-bas.

PE : est-ce que vous êtes prêts ? On regarde ?

Construction d'une tour de 4 cubes.

PE : on va se lever pour faire une tour de la même hauteur que celle de maîtresse. Allez !

On va voir.

PE : Louis, est-ce que c'est la même hauteur ?

E : Oui.

PE : Samuel, est-ce que c'est la même hauteur ?

E : Oui.

PE : Amina, est-ce que c'est la même hauteur ?

E : Non.

PE : alors, qu'est-ce qui se passe ? Alors regarde, est-ce que maintenant c'est la même hauteur ? oui.

PE : Est-ce que Zoé, c'est la même hauteur ? .

PE : Est-ce que Gaby, c'est la même hauteur ? .

E : Oui.

PE : Alors, vous ramenez vos cubes là bas.

PE : Vous êtes prêts ? On y va ?

E : oui

**Construction d'une tour de 5 cubes.**

PE : C'est bien ? Allez, une tour de la même hauteur .

E : ma tour , elle est toute petite.

E : ma tour elle est grande.

PE : Allez Louis, est-ce que c'est de la même hauteur ?

E : Oui.

PE : Oui. Samuel, est-ce que c'est la même hauteur ?

E : Non.

PE : et maintenant ? oui.

PE : Amina, est-ce que c' est de la même hauteur ?

E : non, c'est pas la même hauteur !

PE : Ah ! c'est pas la même hauteur, Amina nous dit. Et maintenant, c'est de la même hauteur ?

PE : Est-ce que Zoé, c'est la même hauteur ? Non, Qu'est-ce qu'il faut faire Zoé ?

E : en chercher.

PE : Allez, vas-y. .

PE : Gaby, c'est la même hauteur ? .

E : Oui.

PE : Lou, est-ce que c'est de la même hauteur ?

E : non

PE : Qu'est ce qu'il faut faire ?

E : il faut ramener.

PE :: il faut ramener ?

E : non, il faut en ramener.

PE : Ah très bien, il faut en ramener.

PE : est-ce que maintenant c'est de la même hauteur ?

E : oui

PE : Vous ramenez vos cubes ?

## Annexe 6. Extrait du livret de situations de référence en résolution de problèmes

### Objectif : Créer une base de problèmes de référence en cycle 1

« L'enseignement des mathématiques à l'école maternelle est spécifique. L'activité des élèves est très dépendante de la formulation des questions et consignes, des matériels, etc » (Eduscol, 2023)

#### « Théorie des situations didactiques » Brousseau (1998)

- Chaque situation a un rôle spécifique dans cette construction de connaissances.
- Ces situations, à l'école maternelle, ne correspondent pas à des phases successives, les rythmes des élèves étant très variables. Pour autant, chacun des processus en jeu dans ces situations joue un rôle spécifique pour l'apprentissage.

**La situation d'appropriation (dite de dévolution)** conduit à la compréhension par les élèves de la tâche qui leur est proposée. Le professeur familiarise les élèves avec le matériel à utiliser et leur fait comprendre les contraintes à respecter pour réaliser la tâche proposée (règles du jeu, critères de réalisation de la tâche et critères de réussite, etc.). Il n'hésite pas à les faire travailler collectivement sur un exemple pour s'assurer qu'ils ont bien compris le sens du problème. Le professeur n'hésite pas non plus à faire avec eux le problème en explicitant à haute voix les procédures qu'il utilise.

**La situation d'action**, les élèves cherchent à réaliser la tâche proposée. Ils se confrontent aux critères de réussite explicités lors de la situation d'appropriation. Le professeur supervise leur travail, encourage les élèves, réexplique le cas échéant et accompagne l'appropriation autant que nécessaire.

**La situation de formulation** : l'élève justifie ses choix.

**La situation de validation** conduit les élèves à établir la validité des connaissances et procédures mises en œuvre.

**La situation d'institutionnalisation** permet aux élèves de comprendre que la résolution d'un problème en particulier passe par des procédures générales.

Le rôle du professeur des écoles a une importance majeure pour mettre en place ces 5 situations :

- Il doit se montrer attentif à la pertinence des conditions qu'il met en place (aspects matériels, consigne...) au regard de ce qu'il souhaite que les élèves apprennent.
- Il les encourage et les sécurise : il valorise les essais, il rassure parce que parfois plusieurs essais sont nécessaires.
- Il leur fait comprendre enfin qu'il ne s'agit pas de faire pour faire plaisir, **mais d'agir pour apprendre.**

### Réaliser une collection équipotente

#### Exemple : LE JEU DES VOYAGEURS



**Situation de dévolution** : familiarisation avec le matériel et avec le jeu

- Les voyageurs sont au centre de la table. Les élèves jouent à les faire monter et descendre du bus. Ils apprennent à remplir le bus avec la règle : "un voyageur par siège, pas de siège sans voyageur, pas de voyageur sans siège." Ils apprennent à faire monter les voyageurs en les faisant d'abord "patienter" sur le trottoir.

**Situation d'action** : répétition autant de fois que nécessaire du jeu

- La collection de voyageurs est placée à distance.
- Consigne : "tu dois aller chercher, en une fois, des voyageurs pour qu'il y ait un voyageur par siège, pas de siège sans voyageur, pas de voyageur sans siège. Tu peux utiliser un panier pour les apporter."
- Les voyageurs sont déposés sur le trottoir et l'enseignant demande à l'élève s'il pense avoir apporté suffisamment de voyageurs pour répondre à la consigne.
  - Si oui, l'élève fait monter les voyageurs dans le bus.
  - Si non, l'élève peut retourner chercher des voyageurs ou en rendre.

**Situation de formulation** : les élèves communiquent la réponse soit à l'oral, soit à l'écrit

- Après plusieurs entraînements, le jeu peut évoluer : les élèves peuvent commander soit à l'oral soit à l'écrit le nombre de voyageurs souhaité.

**Situation de validation** : l'enseignant fait valider ou réfuter les procédures aux élèves

- Après la montée des voyageurs, l'enseignant fait verbaliser les critères de réussite et les contraintes respectées.
- Il aide à formuler les procédures utilisées par chaque élève.

**Situation d'institutionnalisation** : l'enseignant met en valeur une ou des procédures / production d'une trace écrite

- Les procédures montrent les différentes représentations du nombre
- Une trace écrite est produite.
- L'enseignant explique que ces procédures pourront aider à résoudre d'autres problèmes.

### La catégorisation des problèmes de référence - le cardinal du nombre -

Typologie		Problème de référence	
Construire le nombre pour exprimer des quantités	Comparer des collections	Le jeu de la piste	
	Réaliser une collection équipotente	Le jeu des voyageurs	
Situations du champ additif	Composition d'une collection	Recherche du tout	Les boîtes à calculer
		Recherche d'une partie	10 dans un bateau
	Composition de deux collections	Recherche du tout	La maison des ours
	Transformation d'une collection	Recherche de l'état final	Le jeu des chevaux
Recherche de la transformation		Le jeu de la marchande	
	<del>Recherche de l'état initial</del>	<b>PAS EN MATERNELLE</b>	
Situations du champ multiplicatif	Situation de partage (distribution)	Le jeu des 3 bandes	
	Situation de partage (groupement)	Le jeu des coccinelles	

Exemple de trace écrite :

**Jeu des voyageurs :**

- 1- l'observe / le regarde les places / le compte :
- 2- Je me souviens : dans ma tête
- 3- Je prends autant de voyageurs qu'il y a de sièges.
- 4- Je vérifie avant de faire monter les voyageurs dans le bus.
- 5- Je fais monter les voyageurs : le bus est-il complet ? BRAVO !

Variables didactiques :

- L'éloignement des collections et du bus.
- Les nombres en jeu.
- La disposition des sièges (ordonnées, désordonnées).
- Aller chercher soi-même ou passer commande (orale ou écrite).

Prolongements possibles :

Ce jeu peut évoluer vers d'autres compétences mathématiques en variant les situations :

- **Situation de recherche partie-tout** : le nombre de places libres, le nombre de places déjà occupées.
- **Situation de composition d'un nombre** : le nombre de bus.
- **Situation de partage** : le nombre de voyageurs et le nombre de bus.
- **Situation d'ajout ou de retrait** : la montée et descente de voyageurs.

## Annexe 7. Extrait du livret de jeux sur l'ordinalité.

### L'aspect ordinal du nombre

#### Un peu de vocabulaire : entre usages et définitions

- Une **file ordonnée d'objets** se rapporte à un ensemble d'objets que l'on aura rangés dans un certain ordre, avec un début et un sens de circulation.
- La **suite numérique** a un sens mathématique et elle est employée dans les programmes. En maternelle, elle exprime la suite des nombres.
- La **bande numérique** (nommée **frise numérique** en CP) est une représentation de la suite des nombres.

#### Le nombre : usage ordinal ou usage cardinal

On peut distinguer deux usages du concept du nombre, mais aussi établir des liens entre :

- **sa valeur cardinale** lorsque le nombre désigne une quantité d'objets d'une collection ;
- **sa valeur ordinale** lorsque le nombre désigne un rang, une position ou un numéro.

"La numération orale est essentiellement ordinale, dans le sens où elle est constituée d'une suite d'items qu'il faut connaître par cœur pour qu'elle soit opérationnelle dans le dénombrement par comptage"

Extrait du guide Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP

Pour l'usage ordinal, les élèves en fin de maternelle devront être capables de positionner des objets ou des personnes, d'exprimer et de comparer un rang, d'ordonner une collection. Le développement de ces compétences sera assuré par le langage, le jeu, et la résolution de problèmes concrets.

#### Dans les programmes.

##### 4.1.1. Objectifs visés et éléments de progressivité

"Dans l'apprentissage du nombre à l'école maternelle, il convient [...] d'utiliser le nombre comme **mémoire de la position.**" p.19

"Utiliser le nombre pour désigner un rang, une position :

Le nombre permet [...] de **conserver la mémoire du rang** d'un élément dans une collection organisée. Pour garder en mémoire le rang et la position des objets (troisième perle, cinquième cerceau), les enfants doivent **définir un sens de lecture**, un sens de parcours, c'est-à-dire donner un ordre. [...] Cet usage du nombre s'appuie à l'oral sur la **connaissance de la comptine numérique** et à l'écrit sur celle de l'**écriture chiffrée.**" p.20

##### 4.1.2. Ce qui est attendu des enfants en fin d'école maternelle

"Utiliser le nombre pour **exprimer la position d'un objet ou d'une personne** dans un jeu, dans une situation organisée, sur un rang ou pour comparer des positions" p.21.

#### Comment apprendre l'usage ordinal du nombre ?

La progression de l'apprentissage se fera à travers différents jeux. Les élèves vont apprendre à **passer de la file ordonnée d'objets à la bande numérique.**

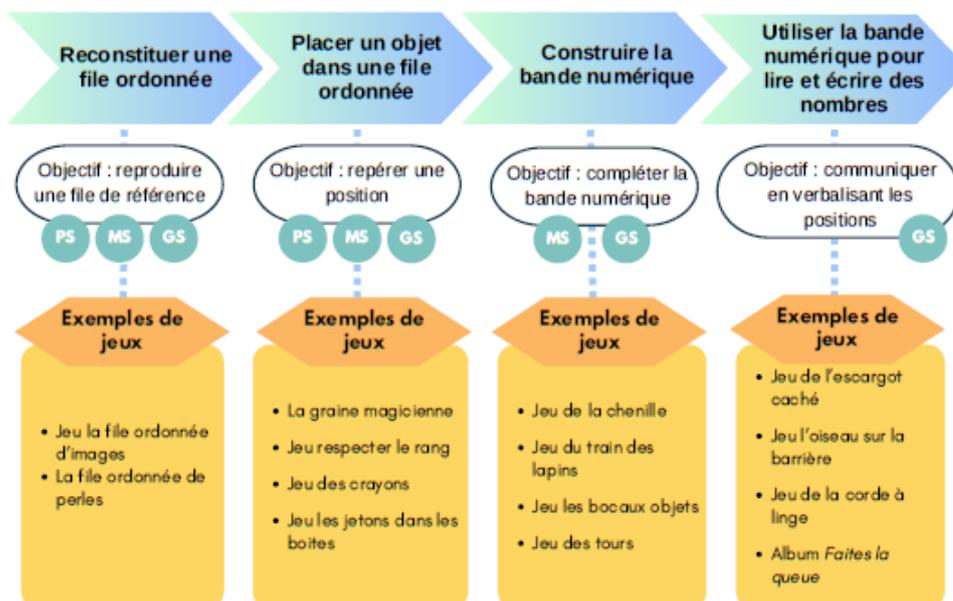
Dans une **file ordonnée** avec un ordre conventionnel, on va avoir : **une direction** (verticale, horizontale), **un sens** (de gauche à droite), avec **un début** (et une fin). Le vocabulaire utilisé pour positionner des objets sur une file ordonnée sera : **avant, après, entre, premier, dernier.**

Pour une **bande numérique**, l'ordre sera régi par un **critère de quantité** : **2 est avant 3, 2 est plus petit que 3.**

Les places de ces nombres seront repérées avec le vocabulaire : **deuxième, troisième...**

1

### Progression au cycle 1





## LA GRAINE MAGICIENNE



Vidéo séquence

**Objectif :** repérer une position.

**But du jeu :** pour gagner, il faut retrouver dans quel pot se cache la graine.

### Séquence :

#### 1 - Situation de dévolution

Appropriation du jeu : L'élève doit retourner le pot où se trouve la graine avec l'aide d'un autre élève (il peut montrer avec son doigt).

#### 2 - Situation d'action

La graine est cachée sous un pot. L'élève doit repérer la place de la graine dans la file modèle, puis il doit retrouver la place de la graine dans la file des pots retournés.

#### 3 - Situation de communication

Jeu à deux : un élève reste devant la file modèle et communique la position de la graine à son camarade qui doit la retrouver dans la file cachée.

#### 4 - Institutionnalisation

Penser à mettre des repères (gommettes de couleurs différentes) au début et à la fin de la file pour permettre la verbalisation en partant de la gauche ou de la droite. L'enseignant verbalise pour que l'élève passe d'une stratégie utilisant le cardinal à une stratégie utilisant l'ordinal :

- En partant de la gauche : c'est la place après le 5 => c'est la septième place.
- En partant de la droite : c'est la place après le 8 => c'est la neuvième place.

### Variables :

- Le nombre de pots.
- Communication de la position à l'oral ou à l'écrit.
- Tous les pots comportant une graine, sauf un.

5



## JEU DE LA CHENILLE



**Objectif :** construire la bande numérique.

**But du jeu :** replacer les cartes dans les anneaux dans l'ordre de la bande numérique.

### Séquence :

#### 1 - Situation de dévolution

Chaque élève a une chenille et des cartes nombres ou mains ou constellations et les place dans l'ordre de la BN.

#### 2 - Situation d'action

Au centre de la table est placé une chenille à dix anneaux. Les cartes de 1 à 10, face contre la table sont distribuées à chaque élève. Le premier joueur pioche une carte dans sa pile et essaie de la placer sur la chenille. S'il réussit, on passe au joueur suivant. Mais s'il se trompe de place, il garde sa carte et essaiera de la placer au prochain tour. Le premier joueur à avoir posé toutes ses cartes remporte la partie.

#### 3 - Situation de communication

Selon le principe du jeu des sept familles, chaque élève demande les cartes de sa chenille (choix d'une couleur). Le premier à reconstituer sa chenille dans l'ordre a gagné. Si l'élève se trompe en posant sa carte, il la remet dans la pioche ou la rend à l'élève auquel il l'a prise.

#### 4 - Institutionnalisation

Mettre en évidence l'importance de l'énumération pour trouver la bonne position.

### Variables :

- Longueur de la chenille.
- Types de cartes (nombres, constellations, doigts).

8

Attention, ne supprimez pas le saut de section suivant (pied de page différent)

## **Accompagner les professeurs des écoles vers une évolution des gestes professionnels en mathématiques. Cas l'enseignement de la construction du nombre au cycle 1.**

---

La formation de proximité des professeurs des écoles des écoles maternelles dans le cadre du plan unique des mathématiques, adaptée au contexte local, influencerait des gestes professionnels. Elle consiste en un accompagnement individuel et collectif des enseignants du cycle 1 avec en parallèle des apports didactiques et pédagogiques en mathématiques. L'accompagnement est au cœur de la formation. Le référent maths a un rôle polyvalent d'accompagnateur, facilitateur, pair expert. Il doit négocier, écouter avec bienveillance, observer, conseiller et donner du sens dans un cadre basé sur la confiance. Les constellations mises en œuvre sont l'occasion d'échanges entre pairs autour de la conception de séances mathématiques portant sur la construction du nombre où l'accompagnateur est force de propositions. Les observations croisées sont suivies d'une analyse réflexive entre collègues avec des points identifiés à examiner. D'après plusieurs chercheurs, les contenus d'enseignement et les outils utilisés lors des séances définissent l'acte d'enseigner et conditionnent les gestes professionnels des professeurs des écoles. Pour influencer ces gestes et les amener à évoluer, le référent mathématiques peut en cibler certains en particulier lors des différentes phases du plan comme l'utilisation d'un lexique mathématiques précis, la mise en place d'une démarche basée sur manipuler- verbaliser-abstraire, la progressivité des apprentissages et l'institutionnalisation.

Mots-clés : formation, accompagnement, accompagnateur, professeur des écoles, référent mathématiques, gestes professionnels, mathématiques, analyse réflexive, constellation, observation croisée, contenus d'enseignement, manipuler-verbaliser-abstraire, lexique., progressivité, institutionnalisation, construction du nombre

### **Accompanying school teachers towards an evolution of professional gestures in mathematics.**

#### **Teaching the construction of numbers in Cycle 1.**

---

Local training for nursery school teachers as part of the unique mathematics plan, adapted to the local context, would influence professional gestures. It consists of individual and group support for Cycle 1 teachers, with parallel didactic and pedagogical input in mathematics. Support is at the heart of the training. The maths referent has a multi-faceted role as coach, facilitator and peer expert. He must negotiate, listen sympathetically, observe, advise and give meaning within a framework based on trust. The constellations implemented provide an opportunity for peer-to-peer exchanges on the design of mathematical sessions focusing on the construction of numbers, with the coach acting as a source of proposals. Cross-observations are followed by a reflective analysis among colleagues, with identified points to be examined. According to several researchers, teaching content and the tools used during sessions define the act of teaching and condition the professional gestures of school teachers. To influence these actions and make them to evolve, the mathematics referent can target some of them in particular during the different phases of the plan, such as the use of a precise mathematical lexicon, the implementation of an approach based on manipulate-verbalize-abstract, the progressiveness of learning and institutionalization.

Keywords : training, support, coach, teacher, mathematics referent, professional gestures, mathematics, reflective analysis, constellation, cross observation, teaching content, manipulate-verbalize-abstract, lexicon, progressiveness, institutionalization, number building.

