



L'énumération, compétence du dénombrement en moyenne section

Agnès Finotto

► To cite this version:

Agnès Finotto. L'énumération, compétence du dénombrement en moyenne section. Education. 2015.
dumas-01238854

HAL Id: dumas-01238854

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01238854>

Submitted on 7 Dec 2015

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

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

Année universitaire 2014-2015

**Master *Métiers de l'enseignement, de
l'éducation et de la formation***
Professeur des écoles

L'énumération, compétence du dénombrement en moyenne section.

Présenté par : Agnès Finotto

Première partie rédigée en collaboration avec Solène Gauthéron.

Mémoire encadré par : Laetitia Rousson

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ma tutrice de mémoire, Madame Rousson, Professeur de mathématiques à l'ESPE, pour son expertise, ses conseils et sa disponibilité tout long de ce travail.

Je tiens à remercier Madame Cros, directrice de l'école de Saint Sorlin en Valloire pour les adaptations d'emploi du temps réalisées afin que je puisse mettre en œuvre la séquence d'expérimentation sur l'énumération.

Je tiens également à remercier le hameau du Plan Champ, commune de Saint-Alban-des Villards en Maurienne, pour son investissement sur la réalisation du matériel de la situation d'énumération.

Et enfin, je terminerai en remerciant tous les membres de ma famille pour leur soutien, l'aide apportée tout au long de ce travail et plus globalement sur les deux années de Master.

Table des matières

1) Introduction	1
2) Etat de l'art.	2
2.1) Le nombre à l'école maternelle.	2
2.1.1) Le concept de nombre	2
2.1.2) Les textes officiels concernant le cycle 1 : «Découvrir le monde ».....	2
2.1.3) Les outils mathématiques à la disposition des élèves de maternelle.....	2
2.1.3.1) La comptine numérique	3
2.1.3.2) Le dénombrement, moyen d'exprimer une quantité par un nombre.....	3
2.2) Enseigner, c'est aider l'élève à construire le savoir.	5
2.2.1) Hypothèses du modèle socio-constructiviste	6
2.2.2) Apprentissage socio-constructiviste.	6
2.2.3) Avantages et inconvénients du socio-constructivisme.....	7
2.3) Énumération	7
2.3.1) Situation d'énumération	7
2.3.2) Variables didactiques	8
2.3.3) Jeux proposés	9
2.3.4) Procédures identifiées par BRIAND	10
2.3.4.1) Pour les jeux qui proposent des boîtes d'allumettes déplaçables.....	10
2.3.4.2) Pour les jeux qui proposent des boîtes d'allumettes fixes.	10
2.4) La problématique.....	11
2.5) Hypothèse de recherche	12
3) Méthode.....	13
3.1) Évaluation diagnostique	13
3.1.1) Description	13
3.1.2) Résultats	13
3.1.3) Analyse et conclusion.....	14

3.2)	Expérimentation	16
3.2.1)	Participants et organisation de la classe.	16
3.2.2)	Variables et choix didactiques.....	17
3.2.3)	Matériel	17
3.2.3.1)	Niches	18
3.2.3.2)	Les os	18
3.2.3.3)	Plateaux d'activité.....	19
3.2.3.4)	Matériels annexes à la situation didactique	19
3.2.4)	Procédures attendues	19
3.2.4.1)	Pour l'étape A	20
3.2.4.2)	Pour l'étape B	21
3.2.5)	Description de la séquence d'énumération.....	22
3.2.5.1)	Pré requis en moyenne section.....	22
3.2.5.2)	Plan de séquence ⁽¹⁾ : « un chien dans chaque niche ».....	22
4)	Résultats	24
4.1)	Taux de réussite en fonction des étapes A et B.....	24
4.2)	Résultats de l'étape A.....	25
4.2.1)	Difficultés des élèves en séance 2.	25
4.2.2)	Procédures mises en place à partir du jeu 3 (10 niches).....	26
4.2.2.1)	Description.....	26
4.2.2.2)	Quantification	29
4.2.3)	Jeu 4 (12 niches).....	30
4.2.3.1)	Explicitation des procédures.	30
4.2.3.2)	Enseignement explicite	30
4.3)	Résultats de l'étape B.....	32
4.3.1)	Réussite des élèves en séance 6.....	32
4.3.2)	Procédures mises en place à partir du jeu 7 (10 niches).....	33

4.3.2.1)	Description	33
4.3.2.2)	Quantification	36
4.3.3)	Jeu 8 (12 niches).....	37
4.3.3.1)	Explicitation des procédures.	37
4.3.3.2)	Enseignement explicite	38
5)	Discussion	40
5.1)	Facteurs influents permettant la progression des élèves.	40
5.1.1)	Récapitulatif des facteurs influents	40
5.1.2)	Facteur prédominant : la stratégie développée	41
5.1.3)	Caractéristiques d'une stratégie efficace en maternelle.	41
5.1.4)	Influence de la stratégie sur la réussite.....	42
5.2)	Validation ou invalidation de l'hypothèse de recherche suivante :.....	43
5.3)	Limites et perspectives.	43
6)	Conclusion.....	44
7)	Bibliographie :.....	45
8)	Annexe 1	1

1) Introduction

Je suis professeur des écoles stagiaire à mi-temps dans une classe à deux niveaux dans la commune de Saint Sorlin en Valloire. Cette classe est composée de quinze élèves de moyenne section et de neuf élèves de petite section.

Au cours des rituels du matin, les élèves de moyenne section procèdent à un dénombrement par comptage pour exprimer le cardinal relatif à différentes collections : la collection des filles, celle des garçons, celle des MS, celle des PS, celle des présents, etc...

A la fin de la période 2, j'ai procédé à une analyse de mes notes sur le dénombrement et me suis rendue compte que les élèves de moyenne section avaient des difficultés pour exprimer un cardinal correct au premier comptage. Ce constat a orienté les travaux de ce mémoire sur les compétences du dénombrement.

C'est pourquoi, nous avons réalisé une synthèse bibliographique sur le nombre à l'école maternelle en nous focalisant sur les principes relatifs au dénombrement et plus particulièrement sur celui de l'énumération. Cette partie propose également une présentation de l'enseignement socio-constructiviste et une situation d'énumération selon BRIAND (1999).

Après la construction du cadre théorique, nous proposons une problématisation du questionnement, point de départ de notre investigation. Ceci nous conduit à construire les hypothèses de recherche susceptibles de répondre à la problématique visée. Puis nous engageons la conception du dispositif expérimental, séquence qui propose une situation didactique sur l'énumération, susceptible de faire progresser les élèves dans le champ de compétence visé. Cette phase intègre la définition des indicateurs mesurés soit les procédures mises en œuvre.

A partir des données recueillies, analysées et interprétées, nous sommes en mesure de confronter les résultats aux hypothèses de recherche émises. Et enfin, les conclusions de ce document nous amèneront à envisager les réinvestissements immédiats et futurs de ce travail.

2) Etat de l'art.

2.1) Le nombre à l'école maternelle.

2.1.1) Le concept de nombre

Selon le document : «la construction du nombre» (2009) repéré sur le lien
http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/const_nombre_2009.pdf

« Un nombre est un concept, une notion fondamentale permettant d'évaluer et de comparer des quantités ou des mesures, mais aussi d'ordonner ou nommer des éléments par une numérotation.

Il existe trois aspects du nombre :

- ✓ L'aspect cardinal : nombre d'éléments d'un ensemble. Ex : 11 coureurs à pied.
- ✓ L'aspect ordinal : rang / position d'un élément dans un ensemble. Ex : le onzième coureur.
- ✓ L'aspect nominal : désignation / identification d'un élément dans un ensemble Ex : le dossard 11 »

2.1.2) Les textes officiels concernant le cycle 1 : «Découvrir le monde »

Le B.O. n°3 du 19 juin 2008 propose quatre parties dans le domaine « Découvrir le monde » au cycle 1 :

- ✓ Approcher les quantités et les nombres
- ✓ Découvrir les formes et les grandeurs
- ✓ Se repérer dans le temps
- ✓ Se repérer dans l'espace

Dans le cadre du mémoire, nous nous intéresserons plus particulièrement au sous domaine « Approcher les quantités et les nombres » décliné en quatre compétences :

- ✓ Comparer des quantités, résoudre des problèmes portant sur les quantités ;
- ✓ Mémoriser la suite des nombres au moins jusqu'à 30 ;
- ✓ Dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ;
- ✓ Associer le nom de nombres connus avec leur écriture chiffrée.

2.1.3) Les outils mathématiques à la disposition des élèves de maternelle

Avant de démarrer la description des compétences nécessaires à la maîtrise du nombre, il faut rappeler les quatre domaines numériques référencés par Ermel (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes, GS cycle 2* (p.30). Paris :HATIER :

- ✓ « le domaine des nombres « **visualisables** » (jusqu'à 4 ou 5) : « Ce sont les nombres pour lesquels une reconnaissance rapide ou globale est possible, sans recours au comptage ou avec un comptage très rapide ».
- ✓ le domaine des nombres « **familiers** » (jusqu'à 12, 16, 19 selon les élèves) : « Dans ce domaine, la comptine peut être maîtrisée assez rapidement et le dénombrement par comptage est possible et efficace ».
- ✓ le domaine des nombres « **fréquentés** » (jusqu'à 30 environ) : nombres du calendrier, nombre d'élèves de la classe.
- ✓ le domaine des « **grands nombres** ». (supérieurs à 30) »

2.1.3.1) La comptine numérique

Le document d'accompagnement des programmes (2002) : « Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ? » définit la comptine numérique de la manière suivante :

Le jeune enfant ne peut pas avoir naturellement recours au calcul ou aux regroupements pour prévoir un résultat. Ainsi, la comptine numérique est un outil fondamental puisque c'est le seul moyen efficace que possède l'élève pour dénombrer des quantités.

La comptine que récite un enfant est composée de trois parties :

- ✓ une partie conventionnelle et stable, où l'enfant récite cette partie correctement et plusieurs fois de suite.
- ✓ une partie stable mais non conventionnelle, où, à partir d'un certain rang, il oublie des nombres, toujours les mêmes.
- ✓ une partie ni stable, ni conventionnelle ; où les nombres sont cités au hasard par l'enfant.

On relève de nouveau trois étapes dans l'acquisition de la comptine stable :

- ✓ La comptine est connue mais non sécable (la comptine numérique est connue si l'enfant démarre à partir de 1, mais si on lui demande de commencer par un autre nombre que 1, la comptine n'est plus stable)
- ✓ La comptine est possible à partir d'un certain nombre, autre que 1
- ✓ L'enfant compte à rebours

2.1.3.2) Le dénombrement, moyen d'exprimer une quantité par un nombre.

Le dictionnaire Larousse donne la définition suivante du dénombrement : « action de dénombrer, de compter, c'est-à-dire de faire le compte des unités composant un univers ».

Selon R. CHARNAY & M.MANTE (2015). *Professeur des écoles, Admissibilité CRPE Mathématiques* (pp. TOME 2, p.101-102). HATIER Concours. Il faut distinguer les notions de « comptage » et de « dénombrement ».

- ✓ **Compter** : c'est établir une bijection entre : un sous-ensemble de la collection et des mots nombres de la comptine numérique (stable, conventionnelle et totalement ordonnée).
- ✓ **dénombrer une collection** : c'est compter et définir le cardinal de la collection énumérée par le dernier mot nombre énoncé.

2.1.3.2.1) Le Subitizing

R.CHARNAY et M.MANTE (2005) définissent le subitizing comme la reconnaissance perceptive immédiate (d'un seul coup d'œil) de la quantité. Ce moyen est possible pour de très petites quantités (moins de 4 ou 5 objets) ou encore pour des configurations géométriques particulières, souvent rencontrées et mémorisées (constellations du dé, cartes à jouer)

2.1.3.2.2) Le dénombrement par comptage de un en un

Deux chercheuses **GELMAN et GALLISTEL (1978-1983)**, "*The child's understanding of number*". Harvard University Press. Cambridge, ont défini cinq principes pour accéder au dénombrement :

Principe de correspondance terme à terme ou de bijection : à chaque unité on doit faire correspondre un mot-nombre, autrement dit, chaque mot-nombre énoncé doit correspondre à un objet et un seul. Ce principe demande à l'enfant un apprentissage lui permettant une parfaite coordination de son geste et de sa récitation : un mot par objet pointé, pas plus, pas moins.

Principe de suite stable : la connaissance de la comptine est stable et correcte, les mots nombres doivent toujours être récités dans le même ordre (suite conventionnelle). Cela demande ainsi de mémoriser une suite de mots et de la restituer toujours de la même manière dans des contextes qui peuvent varier.

Principe de cardinalité : le dernier mot nombre prononcé réfère à l'ensemble (par répétition ou par imitation) et détermine le nombre d'objets de la collection. Il permet de répondre à la question du combien.

Principe d'indifférence de l'ordre : les objets peuvent être comptés dans n'importe quel ordre sans incidence sur le résultat (l'ordre des objets à dénombrer n'a pas d'importance, mais les mots qui servent à dénombrer les objets dans cette situation doivent, eux, être récités dans l'ordre de la suite numérique)

Principe d'abstraction : toutes sortes d'éléments peuvent être rassemblés et comptés ensemble. On peut dénombrer tout et n'importe quoi (ensemble d'objets hétérogènes).

2.1.3.2.3) Le dénombrement d'une collection finie d'après BRIAND.

BRIAND décrit dans, **l'article paru dans « GRAND N », n°66, pp. 7 à 22, 1999-2000: «ENSEIGNER L'ENUMERATION EN MOYENNE SECTION »**, les étapes nécessaires à l'élève pour compter le nombre d'objets d'une collection de la façon suivante :

«1) Etre capable de distinguer deux éléments différents d'un ensemble donné.

2) Choisir un élément d'une collection.

3) *Enoncer un mot nombre. («Un» ou le successeur du précédent dans une suite de mots-nombres).*

4) Conserver la mémoire de la collection des éléments déjà choisis.

5) Concevoir la collection des objets non encore choisis.

6) Recommencer (pour la collection des objets non encore choisis) les points 2, 3 et 4 tant que la collection des objets à choisir n'est pas vide.

7) Savoir que l'on a choisi le dernier élément.

8) *Enoncer le dernier mot nombre.*

Les étapes en gras (1, 2, 4, 5, 6, 7) constituent une tâche que nous appellerons tâche d'inventaire, au cours de laquelle il s'agit de passer en revue tous les éléments d'une collection finie une fois et une seule. Cette tâche (d'inventaire) caractérise donc une connaissance non enseignée appelée énumération. L'étape 3 relève du principe de bijection (c'est mettre en correspondance correctement les mots et les objets) ; l'étape 8 relève du principe cardinal. »

2.1.3.2.4) L'estimation approximative :

D'après R. CHARNAY & M. MANTE (2015). **Professeur des écoles, Admissibilité CRPE Mathématiques** (pp. TOME 2, p.103). HATIER Concours, l'estimation approximative « *peut être considérée comme une forme de dénombrement qui permet l'évaluation approximative d'une quantité, avec la conscience que la quantification n'est pas nécessairement exacte, mais qu'elle donne un bon ordre de grandeur. Les jeunes enfants n'utilisant pas facilement cette technique qui ne donne pas le résultat exact. Ce qui peut être considérée comme une erreur. »*

Après ce rappel sur le nombre en maternelle et plus précisément sur les compétences relatives au dénombrement, nous proposons un exposé sur le modèle d'enseignement socio-constructiviste et les situations didactiques associées.

2.2) Enseigner, c'est aider l'élève à construire le savoir.

Dans ce chapitre, nous faisons référence au chapitre sur « les modèles d'enseignement-apprentissage » du Tome 1 Mathématiques 2006, Hatier Concours écrit par Roland CHARNAY et Michel MANTE.

Sur le plan pédagogique, on peut identifier trois courants principaux d'enseignement : « enseigner, c'est transmettre le savoir », « enseigner, c'est faire découvrir le savoir », et enfin « enseigner, c'est aider l'élève à construire le savoir ».

« Enseigner, c'est aider l'élève à construire le savoir » comprend deux modèles : le socioconstructivisme et l'apprentissage de l'abstraction. Dans le cadre du mémoire, nous exposons seulement le socioconstructivisme et les situations didactiques inhérentes.

Ce modèle s'est développé contre le courant behavioriste en faisant l'hypothèse que les comportements mentaux jouent un rôle fondamental dans l'apprentissage. A partir des différents courants de recherche en psychologie cognitive, **la recherche en didactique des mathématiques** a développé un modèle qui s'appuie sur ce courant d'enseignement.

2.2.1) Hypothèses du modèle socio-constructiviste

Les hypothèses du modèle **socio-constructiviste**, décrites ci-dessous, résultent des travaux en psychologie génétique : PIAGET (1976) en épistémologie : BACHELARD (1993) et en psychologie sociale DOISE, MUGNY, PERRET-CLERMONT : (1981).

- « La tête de l'élève n'est jamais vide de connaissances »
- On n'acquiert une nouvelle connaissance que si l'on prend conscience de l'insuffisance de ses acquis.
- On n'acquiert une nouvelle connaissance que si elle s'avère utile.
- L'acquisition de nouvelles connaissances déstabilise.
- La confrontation entre les élèves, portant sur des connaissances, peut faciliter l'acquisition.
- Apprendre, « c'est passer donc d'une conception ancienne à une nouvelle conception plus performante. ».

2.2.2) Apprentissage socio-constructiviste.

En référence à la théorie des situations didactiques élaborées par BROUSSEAU (1998), l'enseignement par socio-constructivisme propose cinq phases :

- **Une phase de dévolution** au cours de laquelle l'enseignant transfère la responsabilité de la résolution du problème.
- **Une phase d'action** au cours de laquelle les élèves s'approprient le problème en investissant les connaissances anciennes. Ils mettent souvent en place des procédures de résolution implicites. L'enjeu, pour les élèves, est de réussir.
- **Une phase de formulation** au cours laquelle les élèves explicitent les procédures utilisées.

- **Une phase de validation** au cours de laquelle les élèves doivent se convaincre et convaincre les autres que la solution trouvée est valable

- **Une phase d'institutionnalisation** par le maître pour homogénéiser les connaissances de la classe et préciser les savoirs pertinents.

Après cet exposé sur les concepts et la mise en œuvre d'une situation didactique, nous allons nous intéresser aux avantages et inconvénients de l'enseignement socio-constructiviste.

2.2.3) Avantages et inconvénients du socio-constructivisme.

Le socioconstructivisme est la seule approche qui prend en compte les conceptions initiales des élèves, en particulier les erreurs dans la phase introductive. Ce courant d'enseignement pose la question du sens des connaissances et développe une socialisation des élèves (l'écoute, la prise en compte de l'avis de l'autre, l'entraînement et l'argumentation).

Parmi les inconvénients, on peut souligner le fait qu'il n'existe pas toujours la situation problème adéquate à chaque notion enseignée d'une part et que d'autre part la gestion de classe ne permet pas toujours une évaluation individuelle de l'élève.

Au terme de cet exposé concernant le nombre en maternelle et le socioconstructivisme, nous allons concentrer notre investigation théorique sur la compétence d'énumération.

2.3) Énumération

Ce chapitre est réalisé à partir **de l'article paru dans « GRAND N », n°66, pp. 7 à 22, 1999-2000: «ENSEIGNER L'ENUMERATION EN MOYENNE SECTION »**. Les auteurs de cet article sont Joël BRIAND, Marie José LACAVE LUCIANI, Michèle HARVOUËT Dominique BEDERE et Véronique GOUA DE BAIX

BRIAND (1999), rappelle la définition du petit Larousse pour le terme énumérer : « énoncer successivement les parties d'un tout, passer en revue. » Il reprend également l'étymologie du mot « action de compter complètement. »

L'énumération d'une collection d'objets est une action indépendante du comptage. C'est une activité d'organisation qui peut être préliminaire ou non au comptage.

2.3.1) Situation d'énumération

La situation didactique sur l'énumération s'adresse à des élèves de moyenne section, âgés de 4 à 5 ans.

La situation didactique d'énumération de BRIAND prend appuie sur les repères sociaux des élèves et tient compte de leur maturité cognitive. La situation propose donc un contexte accessible et connu des élèves de maternelle. Une fois que les élèves ont compris la situation évoquée et le but à atteindre, l'enseignant peut transférer la résolution du problème aux élèves. Il en résulte une situation a-didactique où les élèves peuvent :

- ✓ Réaliser des actions (mettre une allumette dans chaque boîte).
- ✓ Choisir une action ou une méthode.
- ✓ Prendre des décisions (estimer le statut de la boîte : contenant une allumette ou vide).
- ✓ Contrôler leur travail (estimer quand on a terminé la tâche et ouvrir les boîtes).
- ✓ Valider la réussite ou non réussite de leur travail (confronter son travail aux critères de réussite).

Pour cela, BRIAND met à disposition de chaque élève, des boîtes d'allumettes munies d'une fente et des allumettes. Le nombre d'allumettes est bien supérieur au nombre de boîtes. L'objectif de cette situation est de mettre une allumette et une seule dans chaque boîte sans les ouvrir. Pour réaliser cette tâche, les élèves doivent organiser leurs collections et estimer la fin de leur travail. Puis ils confrontent leur travail aux critères de réussite afin d'établir la validation ou non de l'essai. Ce qui implique évidemment une compréhension en amont des critères de réussite.

2.3.2) Variables didactiques

Nous rappelons, tout d'abord, la définition d'une variable didactique établie par Brousseau (1982) : « *Un champ de problèmes peut être engendré à partir d'une situation par la modification de certaines variables qui, à leur tour, font changer les caractéristiques des stratégies de solution (coût, validité, complexité, etc.) [...] Seules les modifications qui affectent la hiérarchie des stratégies sont à considérer variables pertinentes et parmi les variables pertinentes, celles que peut manipuler un professeur sont particulièrement intéressantes: ce sont les variables didactiques* »

Une variable didactique représente un paramètre de la situation qui peut prendre plusieurs valeurs selon la décision de l'enseignant. La modification des variables didactiques entraîne la mise en place ou la modification des procédures existantes.

Pour cette situation d'énumération, trois variables ont été identifiées par J.BRIAND :

Variables	Figées	Ajustées
V1 : l'espace d'expérimentation	Micro espace : table de travail 120X80 cm	
V2 : le nombre de boîtes		8 boîtes au départ puis 20 ramenées à 15. ⁽¹⁾
V3 : l'objet boîte d'allumette déplaçable ou pas		Déplaçable puis fixe sur un support blanc avec un feutre.

(1) : Le nombre de 20 boîtes n'est pas pertinent. BRIAND préconise de rester sur 15 boîtes d'allumettes. En effet si l'élève arrive à mettre en place une méthode pour 15 boîtes, cela signifie que la méthode est fiable pour n'importe quel nombre de boîtes.

En faisant varier les facteurs V1, V2, V3, BRIAND propose cinq jeux différents. Les jeux proposés prennent en compte le nombre de boîtes, la mobilité des boîtes et la procédure de secouage développée par les élèves au cours des essais.

2.3.3) Jeux proposés

Le tableau ci-dessous résume les jeux proposés par BRIAND au cours de la situation didactique sur l'énumération en MS.

Jeux	Description	Pourquoi ces jeux ?
N°1	8 boîtes déplaçables	
N°2	20 boîtes déplaçables	Changement significatif du nombre de boîtes
N°3	20 boîtes déplaçables	Explicitation des procédures, anticiper le résultat
N°4	15 boîtes déplaçables avec une allumette déjà présente dans la boîte	Invalidation de la procédure de secouage
N°5	15 boîtes fixes	Enumérer une collection d'objets non déplaçables. Introduire un outil pour distinguer les collections.

Chaque jeu est proposé trois fois aux élèves.

Dans ce paragraphe, nous allons, dans un premier temps, regarder plus précisément les procédures relatives aux jeux qui proposent des boîtes déplaçables puis nous exposons les stratégies du jeu N°5 où les boîtes d'allumettes sont fixes.

2.3.4) Procédures identifiées par BRIAND

2.3.4.1) Pour les jeux qui proposent des boîtes d'allumettes déplaçables.

Il existe plusieurs stratégies pour atteindre l'objectif « mettre une allumette et une seule dans chaque boîte d'allumettes » :

- 1) Identifier les collections boîtes d'allumettes vides, boîtes d'allumettes pleines.
- 2) Déplacer la boîte d'allumettes :
 - 2.a) prendre la boîte ; mettre l'allumette et mettre la boîte à distance
 - 2.b) prendre la boîte ; mettre l'allumette et mettre la boîte parmi les autres.
- 3) Poser une allumette sur chaque boîte et les rentrer dans un deuxième temps.
- 4) Secouer la boîte pour identifier la présence ou non de l'allumette.

Briand a fait le choix d'écarter les stratégies qui font appel au secouage en introduisant une allumette dans le jeu n°4. En effet, il affirme que : *« ce moyen ne constitue pas une stratégie permettant totalement l'évitement de l'acquisition du savoir visé (constitution d'une collection par pratique énumérative). Toutefois, par le contrôle même incomplet qu'il permet, il augmente la probabilité de réussir sans avoir de procédure énumérative bien aboutie. »*

2.3.4.2) Pour les jeux qui proposent des boîtes d'allumettes fixes.

BRIAND a identifiées les stratégies suivantes pour les jeux qui proposent des boîtes d'allumettes fixes :

- a) Identifier les collections boîtes d'allumettes vides, boîtes d'allumettes pleines.
- b) Prendre une allumette, la mettre dans la boîte
- c) Prendre le stylo et repérer par une marque que la boîte contient une allumette.
- d) Changer mentalement la boîte de collection.

Pour le jeu 5, nous allons détailler la stratégie c) en tâches unitaires et en ruptures.

Pour cela nous allons définir les notions de tâche unitaire et de rupture.

D'après le dictionnaire Larousse :

- ✓ une tâche unitaire est un élément de la décomposition d'un problème ou d'une action. Cela peut être : « mettre l'allumette dans la boîte ».
- ✓ une rupture : action de rompre un enchaînement. Cela peut être : « prendre le stylo et entourer la boîte rempli ».

Le nombre de ruptures est un indicateur de la complexité de la tâche. En effet si on détaille la procédure « repérer les boîtes remplies » du jeu 5, on peut repérer trois ruptures :

- ✓ prendre une allumette (1^{ère} rupture)
- ✓ repérer une boîte non remplie (2^{ème} rupture)
- ✓ mettre l'allumette dans la boîte
- ✓ entourer la boîte remplie (3^{ème} rupture).

Les ruptures viennent parasiter l'objectif initial de l'élève par des tâches connexes.

Pour BRIAND, la mise en place d'une procédure n'est pas un facteur de réussite en soit. Il est important que la procédure soit robuste. En effet une procédure robuste doit contenir un nombre minimum de ruptures pour influencer significativement le résultat final. La mise en place d'une procédure ne relève pas seulement d'une réflexion individuelle mais également d'un partage des stratégies lors des temps de formulation : les élèves expliquent comment ils ont fait pour mettre une allumette et une seule dans chaque boîte.

Dans cette partie, nous avons abordé une situation d'énumération selon BRIAND (1999) au travers des variables didactiques, du matériel et des procédures mises en place par les élèves. Cette analyse sur la compétence d'énumération contribue à la définition de la problématique de ce mémoire.

2.4) La problématique

Je suis professeur des écoles stagiaire à mi-temps dans une classe à deux niveaux. Cette classe est composée de quinze élèves de moyenne section et de neuf élèves de petite section.

Au cours des rituels du matin, les élèves de moyenne section procèdent à un dénombrement par comptage pour exprimer un cardinal relatif à différentes collections : la collection des filles, celle des garçons, celle des MS, celle des PS, celle des présents.....

A la fin de la période 2, j'ai procédé à une analyse de mes notes sur le dénombrement et me suis rendu compte que les élèves de moyenne section avaient des difficultés pour exprimer un cardinal correct au premier comptage. Cette particularité m'a interpellé et a contribué à l'élaboration de la problématique de ce mémoire.

La difficulté que rencontrent les élèves de MS sur une tâche de dénombrement met en évidence un manque de maîtrise de un ou plusieurs outils mathématiques du domaine : « Approcher les quantités et les nombres » :

- ✓ la connaissance de la comptine numérique de manière stable et conventionnelle

- ✓ le principe de bijection entre le mot nombre et l'élément de la collection
- ✓ l'organisation de la collection, soit la compétence d'énumération
- ✓ l'expression du cardinal d'une collection

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons décidé de travailler, plus particulièrement, sur la compétence d'énumération qui s'inscrit comme une composante majeure du principe de dénombrement. Ainsi la problématique concerne la mise en œuvre de cette compétence :

Comment aider des élèves de moyenne section à prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection d'objets lors d'une activité de dénombrement par comptage ?

2.5) Hypothèse de recherche

Pour aider les élèves de moyenne section à prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection lors des activités de dénombrement par comptage, nous proposons de mettre en place une situation d'énumération qui joue sur les variables didactiques suivantes :

- ✓ Nombre d'objets à énumérer
- ✓ Mobilité/fixité des objets à énumérer
- ✓ Organisation spatiale des objets.

A partir de ce travail réalisé sur l'article de BRIAND (1999), nous allons pouvoir mettre en place une séquence d'expérimentation dans le but de travailler la compétence d'énumération qui s'inscrit comme une composante majeure du principe de dénombrement.

3) Méthode

3.1) Evaluation diagnostique

3.1.1) Description

Avant la mise en place de la séquence sur l'énumération, nous avons fait une évaluation diagnostique avec les élèves de moyenne section. Elle portait sur l'acquisition :

- ✓ de la comptine numérique et plus particulièrement sur la partie conventionnelle et stable: L'enfant récite cette partie plusieurs fois de suite sans erreur.
- ✓ du dénombrement et plus précisément, nous avons observé les principes de bijection, d'abstraction de l'ordre et de cardinal.
- ✓ de la méthode mise en place par l'élève pour procéder au comptage.

Chaque élève a été évalué individuellement avec la démarche suivante :

- « Tu sais compter jusqu'à combien ? » : nous faisons deux fois cette demande.
- « Combien y-a-t-il de jetons sur la table » : nous proposons une collection de jetons dont le cardinal est inférieur au dernier nombre de la comptine numérique et plus classiquement des quantités qui tournent autour de 15. La collection est composée de jetons ronds bleus et de jetons carrés rouges. Cette opération de dénombrement est réalisée également deux fois par l'élève.

3.1.2) Résultats

Réalisée le 18/12/14	Comptine numérique		Quantité de jetons proposée par le PE ⁽¹⁾	Dénombrement par comptage		Méthode pour compter	
	Essai 1	Essai 2		Essai 1	Essai 2		
Mé	6	6	5	5	5	Non	
Si	13	13	11	9	11	Non	
Ju	17	17	15	15	15	Oui	P2 ₍₃₎
Lu	29	29	17	18	17	2ème fois	P1 ₍₂₎
Lé	23	23	16	17	16	Non	
Th	12	12	11	11	10	1ère fois	P1 ₍₂₎
Ma	24	24	15	15	15	Oui	P1 ₍₂₎
Mat	70	70	17	14	17	2ème fois	P1 ₍₂₎
Ar	23	23	18	18	18	Oui	P2 ₍₃₎

Réalisée le 18/12/14	Comptine numérique		Quantité de jetons proposée par le PE ⁽¹⁾	Dénombrement par comptage		Méthode pour compter	
	Essai 1	Essai 2		Essai 1	Essai 2		
Maë	14	14	9	8	9	Au début du comptage	P1 ₍₂₎
No	9	9	8	8	8	Non	
Hu	7	5	5	6	5	2ème fois	P3 ₍₄₎
Lu.M	5	5	3	3	3	Quantité trop petite pour mettre en œuvre une méthode.	
Cl	23	23	12	12	12	Oui	P1 ₍₂₎
Ba	19	19	15	13	14	Non	

(1) : nous posons une collection de jetons sur la table, les jetons peuvent se superposer.

(2) : P1 : procédure de comptage où les élèves posent le doigt sur le jeton et le font glisser vers un endroit choisi.

(3) : P2 rangement des jetons avant de procéder au comptage, rangement linéaire (petit train de jetons)

(4) : P3 des élèves mettent tous les jetons à plat sur la table quand il y a des superpositions et initient un début de discrimination des collections mais ne vont pas jusqu'au bout.

3.1.3) Analyse et conclusion

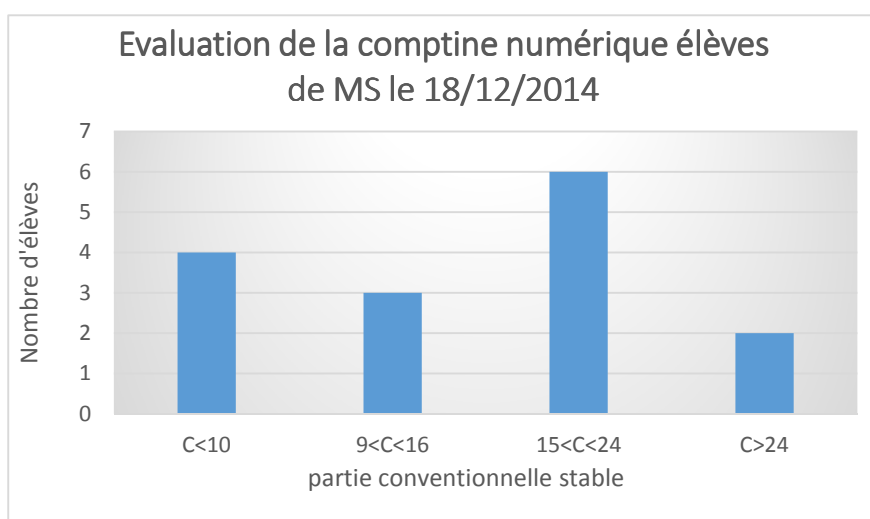


Figure 1 : Evaluation de la comptine numérique des élèves

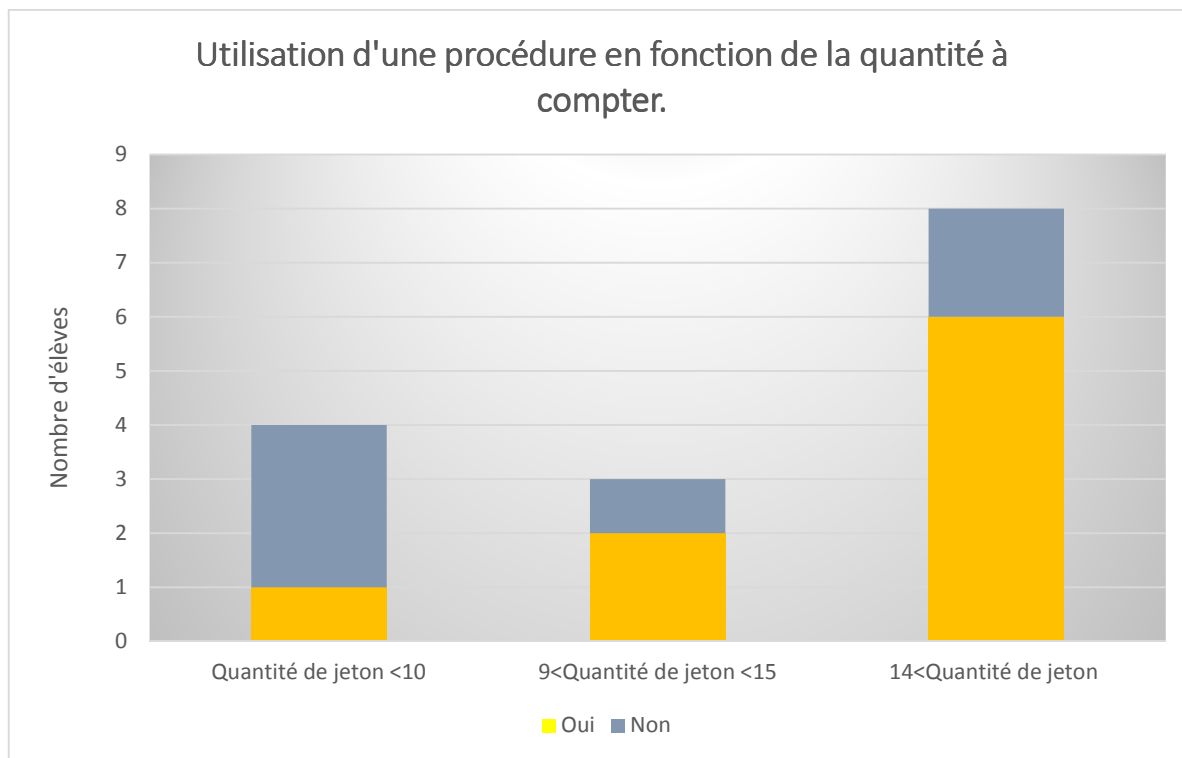


Figure 2 : Utilisation d'une procédure en fonction de la quantité à compter.

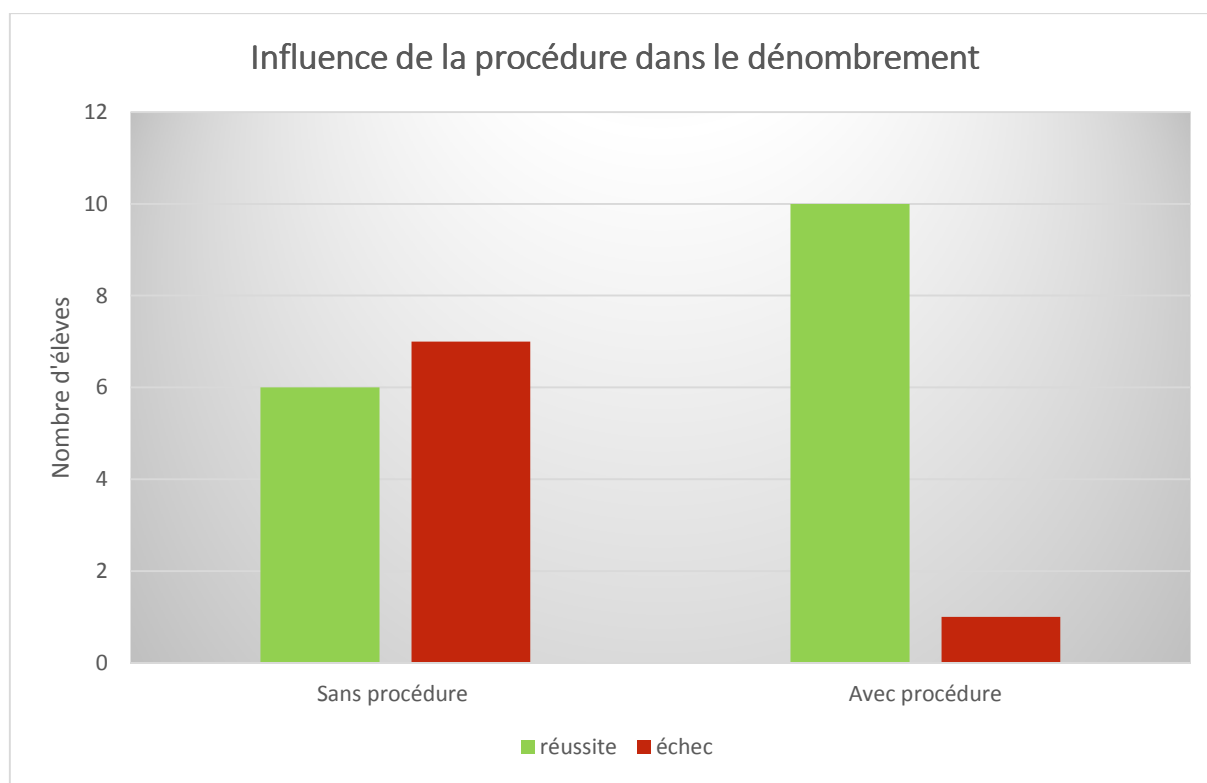


Figure 3 : Influence de la procédure dans le dénombrement.

L'analyse de l'évaluation diagnostique permet de faire les remarques suivantes :

- L'organisation de la collection intervient peu ou pas pour des quantités inférieures à 10. Nous ne pouvons aller plus loin dans nos conclusions car nous n'avons pas testé le dénombrement de petites quantités avec des élèves qui utilisent une méthode.
- Tous les élèves qui devaient dénombrer une quantité autour de 15 éléments ont essayé, avec plus ou moins de succès, de mettre en place une stratégie pour identifier les deux collections (jetons comptés et jetons restant à compter). Cela se traduit soit par une organisation préalable au comptage soit par une organisation pendant le comptage. Certains élèves ont mélangé les deux types d'organisation ou ont changé de procédure en cours du comptage (ils faisaient glisser les jetons vers eux au début, mais certains jetons étaient les uns au-dessus des autres et ils abandonnaient toute organisation devant cette difficulté).

3.2) Expérimentation

La séquence est conçue à partir de l'article paru dans le N°66 de *Grand N*, 1999-2000: **«ENSEIGNER L'ENUMERATION EN MOYENNE SECTION»**. Les auteurs de cet article sont Joël BRIAND, Marie José LACAVE LUCIANI, Michèle HARVOUËT Dominique BEDERE et Véronique GOUA DE BAIX

Ce travail a pour objectif d'amener les élèves à concevoir une collection et à exercer un contrôle sur son élaboration.

Cette expérimentation part de la situation didactique « un chien dans chaque niche » élaborée par « *Le Groupe maths Maternelle de l'académie de Grenoble* » (2010-2011).

Chaque élève dispose d'un plateau comprenant des niches et des chiens. L'objectif de cette activité est de mettre un seul chien dans chaque niche en utilisant des procédures pour organiser ses collections.

Dans ce chapitre, nous allons présenter la situation didactique mise en place dans la classe de MS en présentant les participants, les variables didactiques et le matériel utilisé. Puis nous ferons un exposé sur les procédures attendues en fonction des variables didactiques. Et enfin nous terminerons ce chapitre par une description détaillée de la séquence.

3.2.1) Participants et organisation de la classe.

La problématique de ce mémoire est centrée sur les élèves de moyenne section : comment les aider à prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection d'objets lors d'une

activité de dénombrement par comptage. C'est pourquoi l'expérimentation est mise en place pour les 15 élèves de moyenne section.

Pour cela, nous avons divisé la classe en deux groupes de MS. Les groupes sont organisés de la manière suivante :

- ✓ Un groupe de 7 MS en atelier autonome.
- ✓ Un groupe de 8 MS en atelier dirigé avec l'enseignant sur la situation d'énumération.

3.2.2) Variables et choix didactiques

Les variables didactiques choisies pour favoriser le développement des stratégies d'énumération sont :

- ✓ Nombre de niches
- ✓ Mobilité/fixité des niches
- ✓ Organisation spatiale des niches.

Nous proposons un tableau récapitulatif des variables didactiques avec les choix effectués.

Variables didactiques	Variation	Enjeux
Nombre de niches	Entre 8 et 15	Forcer les élèves à mettre en place des procédures pour énumérer.
Mobilité des niches	Déplaçables ou fixes	Développer des procédures différentes.
Agencement spatial des niches	Alignées ou organisation aléatoire	Adapter ses procédures en fonction de la répartition spatiale.

La définition des variables didactiques permet la conception et la fabrication du matériel nécessaire à la mise en œuvre de la séquence.

3.2.3) Matériel

Pour cette situation didactique, nous avons fabriqué :

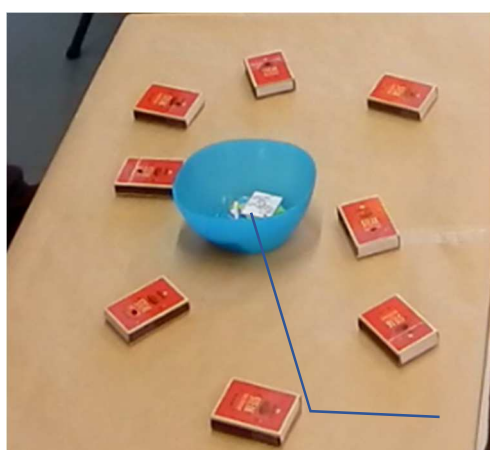
- ✓ 96 niches avec trappes magiques (boîtes d'allumettes perforées sur le dessus)
- ✓ 180 chiens plastifiés (images)
- ✓ 200 os (allumettes dont la partie soufrée a été coupée)
- ✓ 9 plateaux d'activité rigoureusement identiques sans aucun indice.

3.2.3.3) Plateaux d'activité

Tous les plateaux d'activité font 50X70 cm et sont recouvert de papier kraft afin de proposer un espace de travail vierge d'indices.

De plus, la décoration des niches est la même pour tout le plateau pour ne pas apporter une aide indirecte (couleur ou motif des boîtes d'allumettes) à l'élève dans son travail.

Une coupelle au centre du plateau contient les chiens, le nombre de chiens étant bien supérieur au nombre de niches.



La coupelle est retirée du plateau lorsque l'élève annonce qu'il a fini.

Figure 6 : Plateau d'activité

3.2.3.4) Matériels annexes à la situation didactique

Toutes les séances avec les élèves de moyenne section ont été filmées afin de garder une trace des procédures mises en œuvre pour une situation donnée.

Tous les résultats sont notés sur un tableau lisible par les élèves pour leurs permettre de voir leur progression à l'aide du code couleur suivant :

- ✓ Partie réussie : un rond vert.
- ✓ Partie perdue : un rond rouge.

3.2.4) Procédures attendues

La situation peut être découpée en deux grandes étapes en fonction des variables didactiques mises en jeu :

- ✓ **Etape A** : niches déplaçables avec une répartition aléatoire sur le plateau.
- ✓ **Etape B** : niches fixes alignées.

3.2.4.1) Pour l'étape A

3.2.4.1.1) Différenciation des collections par agencement spatial

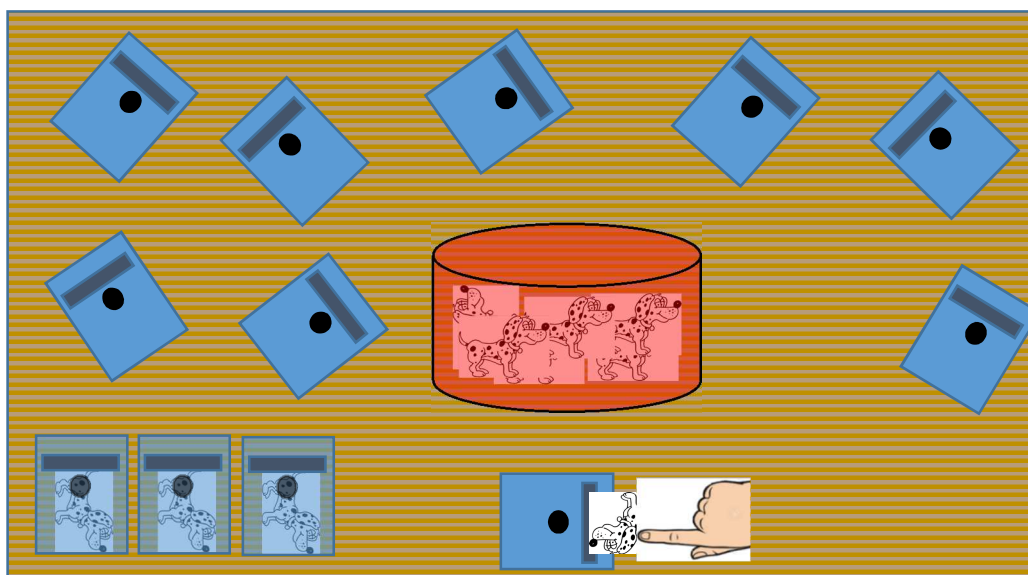


Figure 7 : Différenciation des collections par agencement spatial

Les élèves organisent les niches quand ils ont mis le chien dedans : alignement horizontal ou empilement vertical.

3.2.4.1.2) Différenciation des collections par pose d'un chien sur chaque niche.

Les élèves posent un chien sur chaque niche avant de les glisser à l'intérieur des niches.

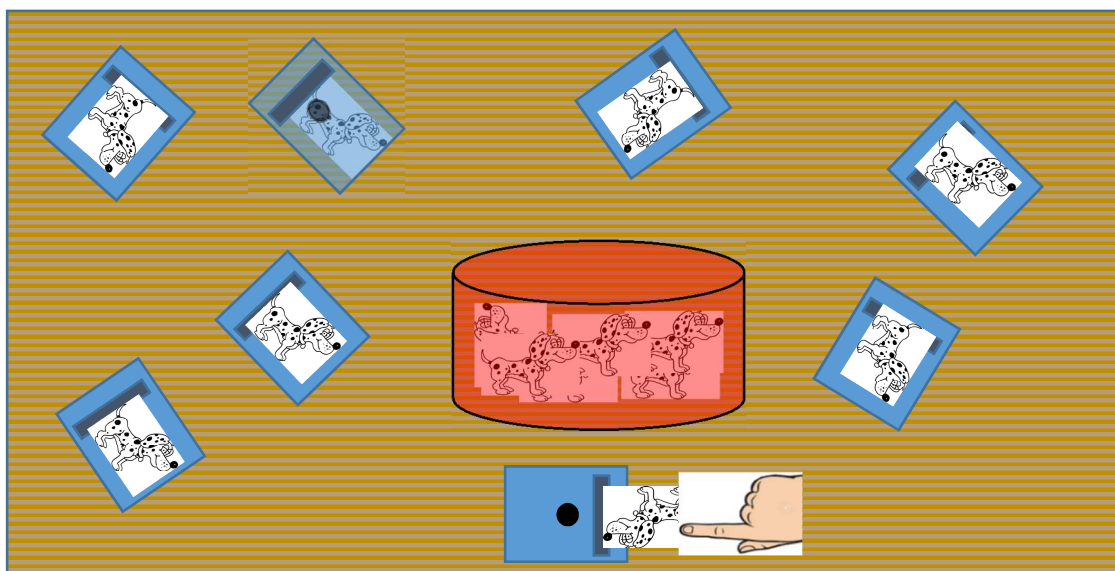


Figure 8 : Différenciation des collections par pose d'un chien sur chaque niche.

3.2.4.1.3) Différenciation des collections par secouage

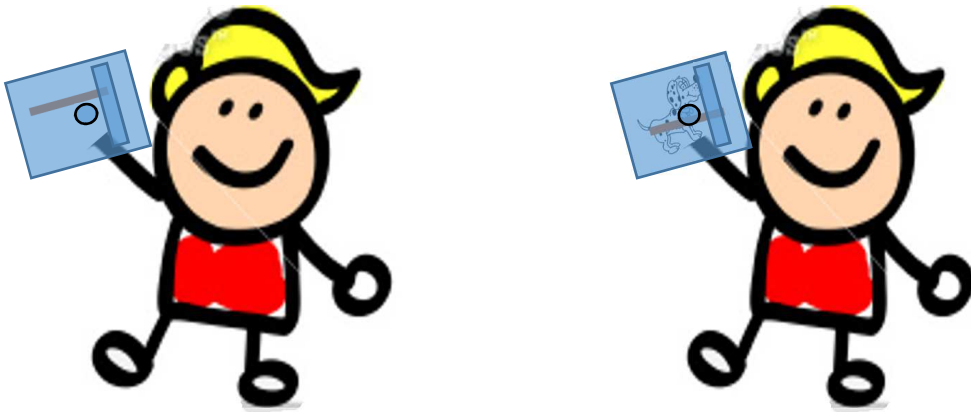


Figure 9 : différenciation des collections par secouage.

Le secouage n'est pas un moyen de vérification fiable pour discriminer la présence du chien. C'est pourquoi nous avons choisi la présence permanente d'un os dans les niches.

3.2.4.2) Pour l'étape B

Les élèves répartissent au préalable des chiens avant de les faire rentrer.

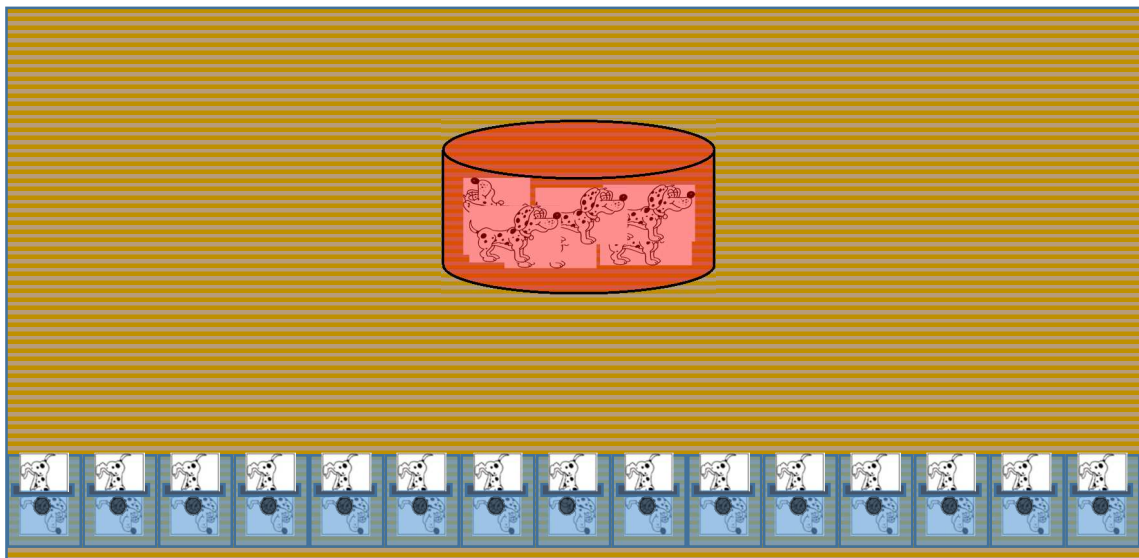


Figure 10 : Répartition au préalable des chiens avant de les faire rentrer.

3.2.5) Description de la séquence d'énumération

3.2.5.1) Pré requis en moyenne section.

Pour aborder la séquence sur l'énumération, les élèves de moyenne section doivent maîtriser les items suivants :

- ✓ Maîtriser le concept de collection.
- ✓ Comprendre et utiliser le vocabulaire relatif au chien (niche, os).
- ✓ Exercer une motricité fine pouce index.
- ✓ Comprendre et mettre en œuvre des consignes simples.
- ✓ Comprendre l'attendu.
- ✓ Appliquer et respecter les règles.
- ✓ Observer, décrire les critères de validation.
- ✓ Observer, décrire des procédures simples.

3.2.5.2) Plan de séquence (1) : « un chien dans chaque niche »

(1) Le plan de séquence peut être consulté en annexe1.

Au cours de cette séquence, nous avons expérimenté la situation didactique avec les étapes suivantes :

- ✓ **Etape initiale** : dévolution du problème
- ✓ **Etape A** : niches déplaçables avec une répartition aléatoire sur le plateau.
- ✓ **Etape B** : niches fixes alignées

Nombres de niches	Etape initiale	Etape A	Etape B
8 niches	Séance1 : 3 x jeu 1	Séance 2 : 3 x jeu 2	Séance 6 : 3 x jeu 6
10 niches		Séance 3 :3 x jeu 3	Séance 7 : 3 x jeu 7
12 niches		Séance 4 : 3 x jeu 4	Séance 8 : 3 x jeu 8
15 niches		Séance 5 :3 x jeu 5	Séance 9 : 3 x jeu 9

Par exemple :

Séance 1 = 3 fois jeu1, etc.

Jeu 1 : un plateau avec huit niches déplaçables positionnées de manière aléatoire et une coupelle de chiens. Les élèves devaient mettre un chien et un seul chien dans chaque niche en position ouverte.

Nous avons fait le choix de dérouler trois fois chaque jeu car **Briand (1999)**, dans *l'article paru dans le N°66 de Grand N, 1999-2000: «ENSEIGNER L'ENUMERATION EN MOYENNE SECTION»* montre que : « les progrès réalisés en trois essais par jeu sont significatifs » (page 12).

Cette séquence comporte neuf séances tissées autour d'un objectif commun : Il faut aider les chiens à rejoindre leur niche pour qu'ils puissent manger leur os, mais il ne peut y avoir qu'un seul chien par niche et aucune niche ne doit-être vide.

La progression est identique pour les deux étapes de la situation didactique.

Pour appréhender le contexte, le matériel, l'attendu et les critères de réussite, les élèves commencent par une séance de découverte : mettre un chien et un seul chien dans les niches en position ouverte.

Pour chacune des étapes (A et B) de la situation, nous démarrons par les jeux à huit niches.

Ensuite nous augmentons le nombre de niches pour favoriser le passage d'un travail de mémorisation vers un travail construit de mise en place de procédures faisant intervenir l'organisation dans l'espace. Cette phase de construction des procédures peut se faire seul ou en interaction avec leurs pairs (observation, écoute).

Ceci nous amène à une 3^{ème} phase : l'explicitation des procédures. Nous demandons à un élève qui a une procédure bien en place d'expliquer, puis de montrer comment il fait pour réussir à mettre un seul chien dans chaque niche. La verbalisation se fait à partir des jeux 4 ou 8, en fonction des étapes A ou B, et plus précisément entre le premier et deuxième essai. Suite à cet échange langagier, les élèves font un nouvel essai. En fonction des résultats obtenus, nous allons favoriser la différenciation : les élèves qui ont compris font une nouvelle partie pour s'entraîner et automatiser leur procédure. Pour les autres, nous proposons un enseignement guidé pour les aider à percevoir toutes les phases de la stratégie.

Et enfin nous arrivons aux jeux à 15 niches. Au cours de ces séances, les élèves affinent leurs stratégies (essais 1 et 2), afin de percevoir l'importance de chaque geste. Le troisième essai de cette séance est réservé à l'évaluation de la situation didactique.

Le travail décrit dans cette partie a été mis en œuvre en classe. A ce jour, la séquence est terminée, nous sommes en mesure de vous présenter les résultats.

4) Résultats

Nous avons expérimenté une situation didactique découpée en deux étapes avec les élèves :

- ✓ **Etape A** : Niches déplaçables avec une répartition aléatoire sur le plateau.
- ✓ **Etape B** : Niches fixes alignées

Dans les deux étapes de la situation didactique, nous avons fait varier le nombre de niches entre 8 et 15. Nous avons donc proposé aux élèves une séquence de neuf séances.

Chaque élève de moyenne section a réalisé trois fois chaque jeu proposé.

4.1) Taux de réussite en fonction des étapes A et B

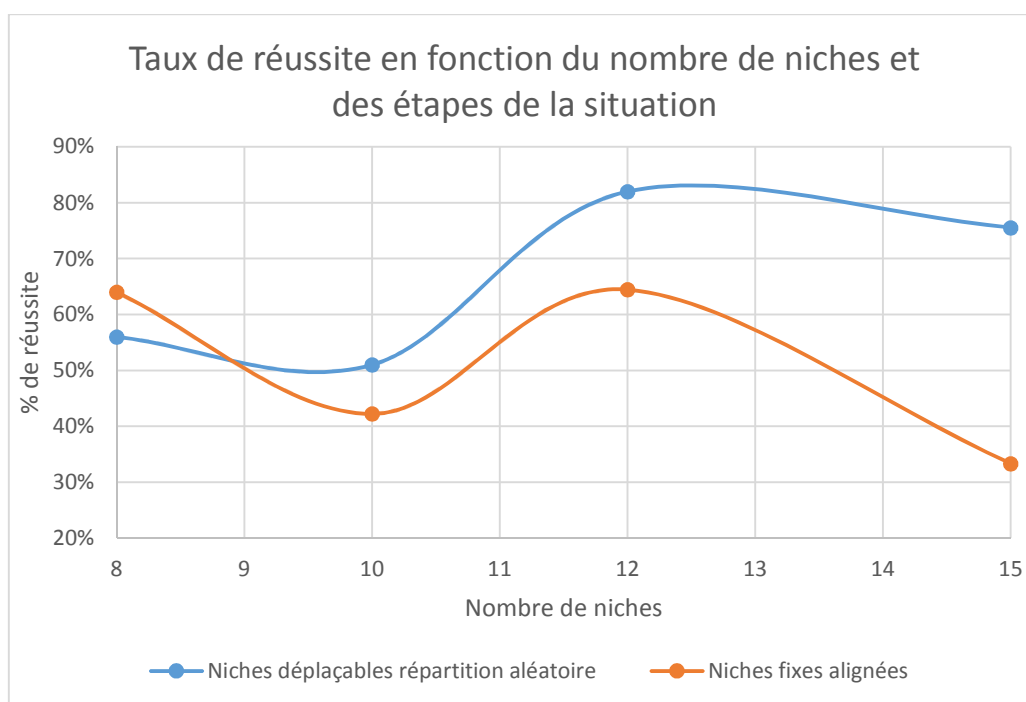


Figure 11 : Graphique du taux de réussite des deux étapes A et B

Ce graphique est réalisé à partir des 45 essais réalisés pour chaque jeu (15 élèves X 3 essais). Les courbes donnent une vue globale de la réussite des élèves en fonctions des étapes et du nombre de niches. La position des essais n'est pas prise en compte.

Au vu de la figure 8, nous pouvons faire les remarques suivantes :

- ✓ L'étape A (courbe bleue) semble plus difficile à appréhender au départ par les élèves.
- ✓ On peut observer, dans les deux étapes, une tendance identique, soit une baisse du taux de réussite quand on passe de 8 niches à 10 niches, puis une hausse de la réussite dans les séances à 12 niches et de nouveau une baisse plus ou moins marquée pour une énumération à 15 niches.
- ✓ L'étape A atteint un taux de réussite, avec 15 niches, significativement supérieur à celui obtenu par l'étape B (courbe orange) et ceci malgré le même nombre d'essais.

Dans les chapitres suivants, nous reprenons ces points et proposons une analyse détaillée par étape de la situation didactique.

4.2) Résultats de l'étape A

Nous rappelons que l'étape A propose des niches déplaçables avec une répartition aléatoire sur le plateau.

4.2.1) Difficultés des élèves en séance 2.

Tout d'abord, il faut souligner que c'est le démarrage de la séquence, les élèves doivent s'approprier la tâche, le matériel et les critères de réussite.

En effet, l'organisation spatiale des niches ne facilite pas l'appropriation de la tâche. Il n'y pas de point de repère pour initier une méthode (les niches sont placées autour de la coupelle).

A cette première difficulté s'ajoute la manipulation du matériel et plus particulièrement le fonctionnement de la trappe magique. Un travail conséquent a été réalisé avec les élèves pour faciliter l'entrée du chien dans la niche afin de recentrer les élèves sur l'objectif principal de la situation : « un seul chien dans chaque niche ».

En revanche, la compréhension des critères de réussite ne semble pas être un facteur pénalisant dans la réussite de la situation. En effet j'ai pu me rendre compte, lors des lectures de vidéos que les élèves avaient bien compris comment réussir et j'ai pu constater que certains mettaient en place des stratégies interdites par les règles du jeu :

- ✚ L'élève constate qu'il a deux chiens dans la niche A et une niche B vide. Il prend un chien dans la niche A pour le placer dans la niche B

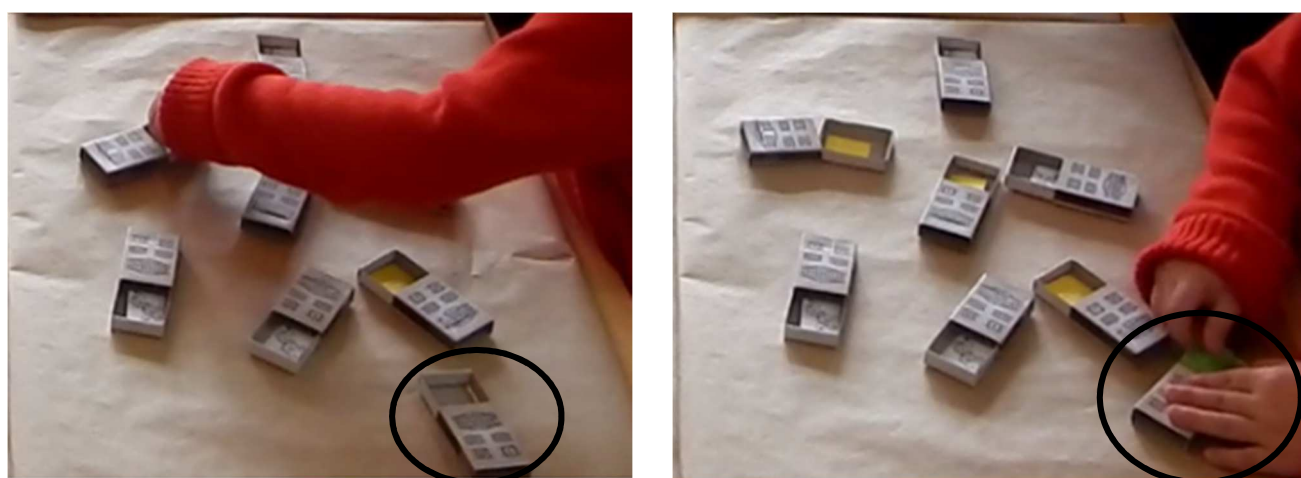


Figure 12 : compréhension des critères de réussite par ajustement

- ✚ L'élève garde un chien sous la table au cas où (au cas où il trouve une niche vide lors de la vérification).

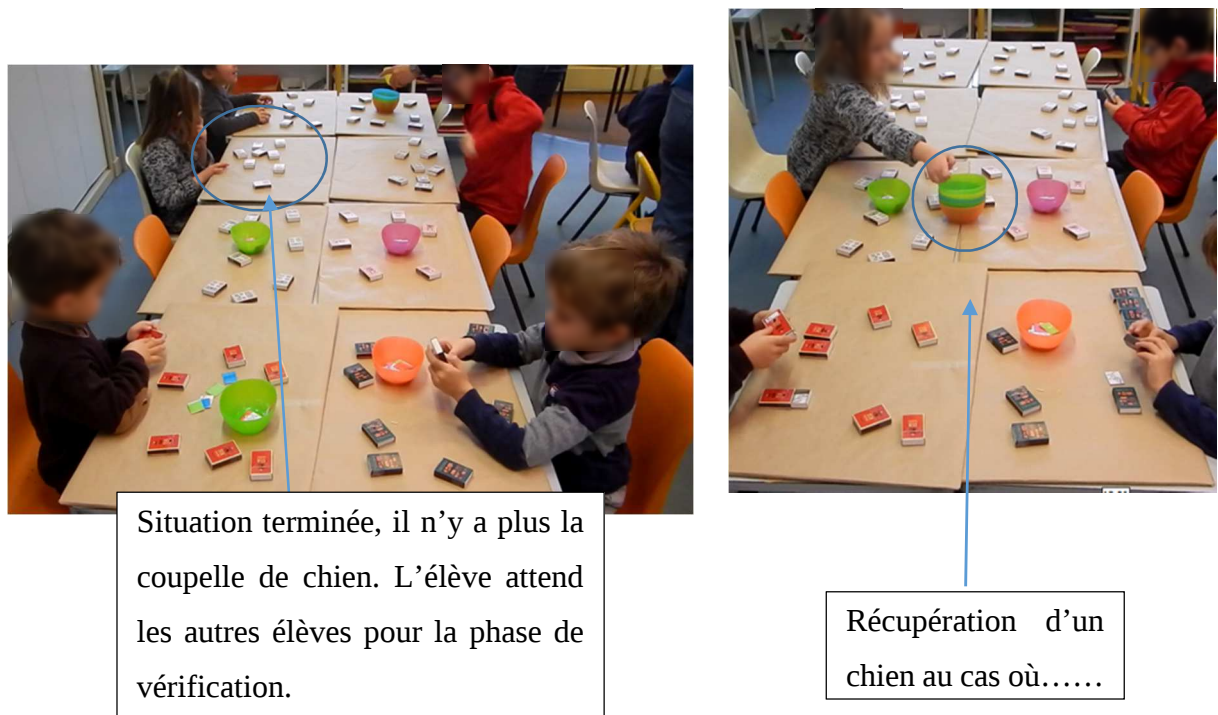


Figure 13 : compréhension des critères de réussite

4.2.2) Procédures mises en place à partir du jeu 3 (10 niches).

La séance 2 propose seulement 8 niches et certains élèves arrivent à réussir en faisant un contrôle par le regard et en restant concentrés du début jusqu'à la fin du travail. Cette dernière condition est difficile à tenir dans une classe de maternelle. Face à cette difficulté les élèves commencent à construire des procédures à partir du jeu 3 qui propose 10 niches.

4.2.2.1) Description

Dès qu'on augmente le nombre de niches, les stratégies qui relèvent du contrôle visuel et surtout de la mémorisation deviennent de moins en moins efficaces. Ceci amène certains élèves à mettre en place des méthodes pour distinguer les deux collections (boîtes vides et boîtes pleines).

Tableau des procédures qui se mettent en place au fur et à mesure des essais.

	Stratégies observées pour l'étape A
1A	- Ils secouent les niches pour valider ou invalider la présence du chien dans la niche
2A	- Ils posent les niches devant eux, de manière aléatoire, quand ils ont introduit le chien.
3A	- Ils organisent les niches quand ils ont mis le chien dedans : alignement horizontal ou empilement vertical.

Les procédures du tableau sont décrites ci-dessous par un dessin ou une photo.



Figure 14 : procédure 1A

L'élève secoue la niche pour vérifier la présence ou non d'un chien

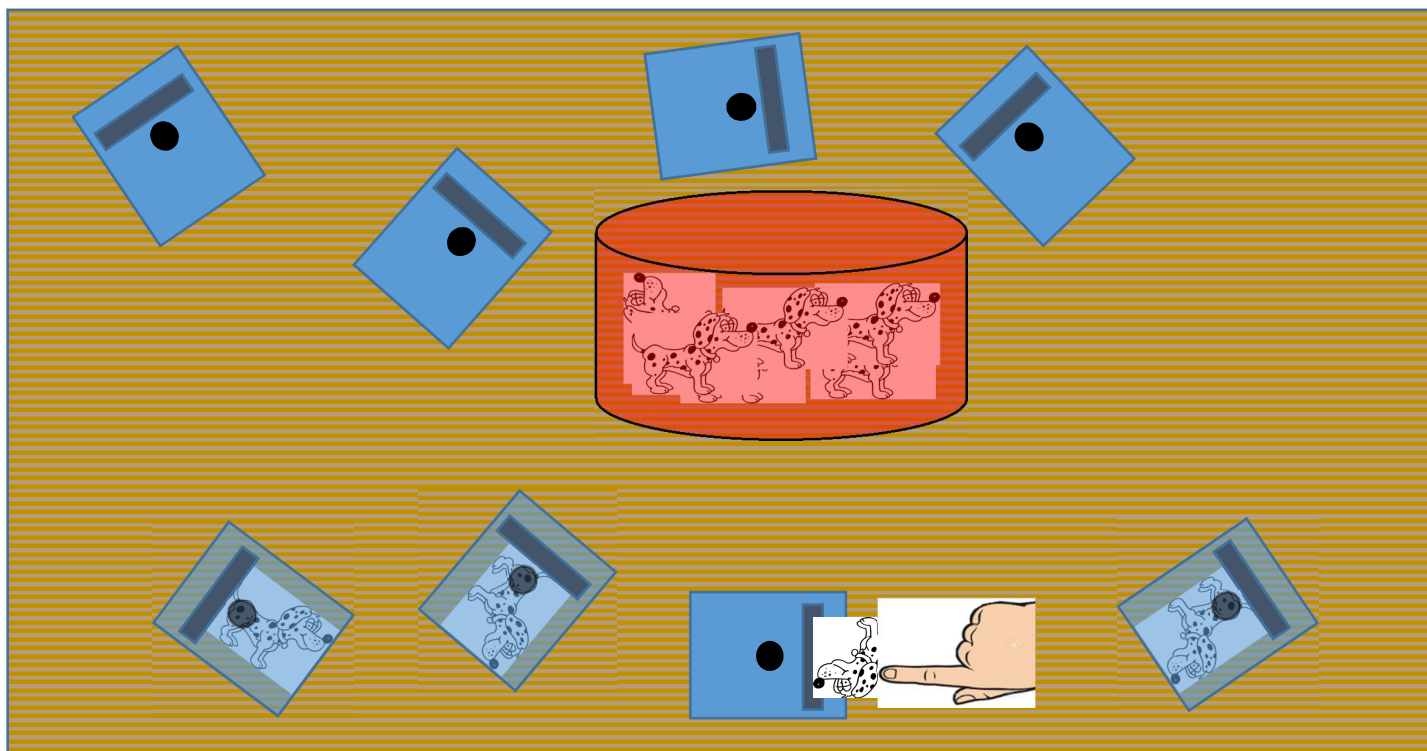


Figure 15 : procédure 2A

Les élèves posent les niches devant eux, de manière aléatoire, quand ils ont introduit le chien.

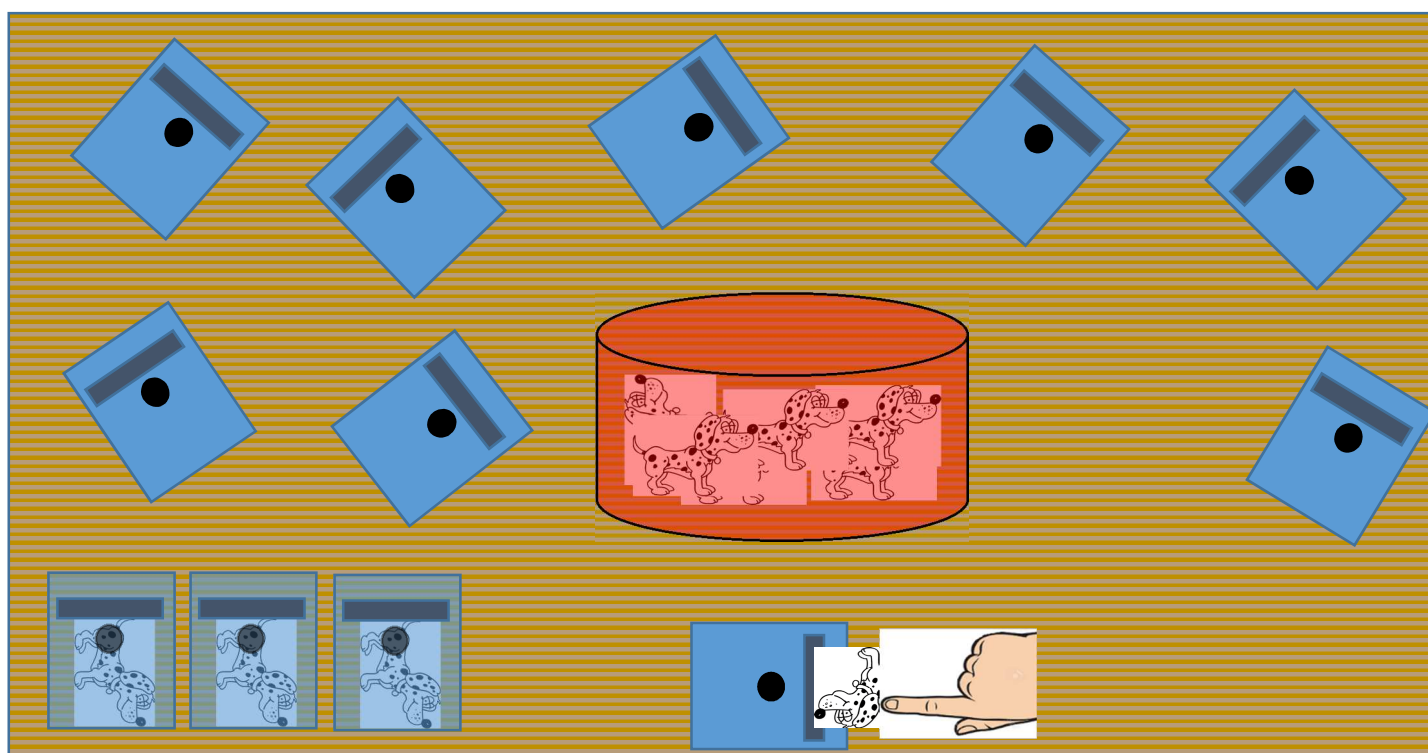


Figure 16 : procédure 3A

Les élèves organisent les niches quand ils ont mis le chien dedans : alignement horizontal.

4.2.2.2) Quantification

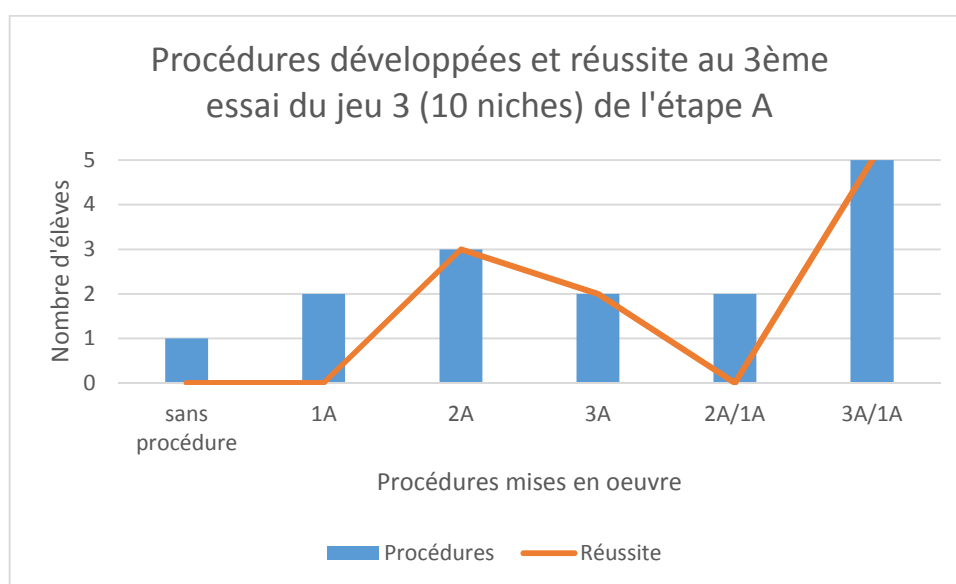


Figure 17 : Procédures et réussite au 3^{ème} essai du jeu 3 (10 niches) de l'étape A.

Au terme du jeu 3, nous remarquons que les élèves utilisent des combinaisons de procédures comme 2A/1A ou 3A/1A. Globalement les élèves démarrent avec une procédure identifiée 2A ou 3A, puis ils utilisent une autre procédure comme celle du secouage pour se rassurer ou pour essayer de terminer la partie en cas de distraction extérieure.

Les élèves ont du mal à abandonner la procédure 1A de secouage. Il faudra attendre la séance 4 pour faire émerger la conclusion suivante :

Cela ne sert à rien de secouer la niche, celle-ci fait toujours du bruit à cause de l'os. Certains élèves n'étaient pas convaincus, ils affirmaient que le bruit de secouage était différent en fonction de la présence du chien.

Nous constatons également que la procédure 2A trouve ses limites avec l'augmentation du nombre de niches. Il y a un risque de mélanger les deux collections. L'élève ne peut pas donner un statut efficace et non discutable à une niche (vide ou contenant un chien) en maintenant un rangement aléatoire.

Au terme des trois essais du jeu de la séance 3, seulement deux élèves avaient instauré la procédure 3A de manière efficace. Aussi nous allons passer à une phase d'explicitation des procédures pour aider certains élèves à affiner leur stratégie.

4.2.3) Jeu 4 (12 niches).

Au terme du premier essai de la séance 4, nous avons demandé aux élèves qui avaient une procédure en place de raconter comment ils faisaient pour mettre un chien et un seul chien dans chaque niche.

4.2.3.1) Explicitation des procédures.

- Jules dit : « *je prends une niche sur le plateau, je mets le chien dedans pour qu'il mange son os et pose la niche devant moi, je prends une deuxième niche, je mets le chien dedans et la pose à côté de l'autre niche bien rangée, à la fin j'ai fait une ligne avec les niches* ».
- L'enseignant demande : « *c'est quoi la différence entre les niches qui sont rangées et les autres ?* »
- Jules répond : « *les niches qui sont bien rangées, elles ont un chien dedans, les autres niches, il faut mettre le chien* »
- L'enseignant demande : « *si j'ouvre les niches qui sont bien rangées, je trouve un chien et un seul chien dedans ?* »
- Jules répond : « *oui* »
- L'enseignant demande : « *et si j'ouvre une niche qui n'est pas rangée, est-ce-que je vais trouver un chien dedans ?* »
- Jules répond : « *non* »

Au terme de cet échange oral, Jules fait une démonstration à ses pairs. Nous avons pu observer trois comportements chez les élèves :

- ✓ Certains comprennent immédiatement comment il fait et réinvestissent cette procédure ce qui leur permet de réussir au deuxième essai.
- ✓ D'autres ont conscience qu'il faut faire quelque chose mais n'arrivent pas à maintenir l'organisation jusqu'au bout pour réussir.
- ✓ Deux élèves ne changent rien à leur façon de faire, ils ont compris le critère de réussite mais n'arrivent pas à trouver de solution pour savoir si la niche contient un chien ou pas.

4.2.3.2) Enseignement explicite

Lors de cette phase d'explicitation des procédures, il y avait mon tuteur ESPE en visite dans ma classe, Monsieur Saint Cyr-Chardon. Lors de l'entretien qui a suivi la visite, nous avons pu discuter sur la démarche pour aider les élèves qui n'avaient toujours pas mis de stratégies en place. Ce dernier m'a conseillé de mettre en place un enseignement guidé.

Nous avons réalisé la méthode de Jules en verbalisant toutes les étapes.

« L'enseignant prend une niche et un chien, il fait rentrer le chien par la trappe magique et pose la niche sur le bord inférieur du plateau. L'enseignant prend une niche sur le plateau, un chien dans la coupelle, il glisse le chien dans la niche et pose la niche à côté de l'autre bien rangée, ainsi de suite..... »

Pendant sa démonstration, l'enseignant interrompt l'introduction des chiens dans les niches pour demander aux élèves :

« Où sont les niches qui contiennent un chien ? »

A la fin, l'enseignant leur demande :

- « Est-ce que j'ai pu me tromper, est-ce que j'ai laissé une niche vide ou est-ce que j'ai pu mettre deux chiens dans une même niche. »

Les élèves répondent

- « Non, quand tu fais la ligne avec les niches, ça veut dire qu'il y a le chien dedans et tu n'as plus touché aux niches alignées. »

Au cours de la deuxième démonstration l'enseignant demande aux élèves en difficulté de verbaliser ce qu'il fait.

Sur le graphique suivant, on peut visualiser le gain résultant de l'explicitation des procédures et de l'enseignement explicite.

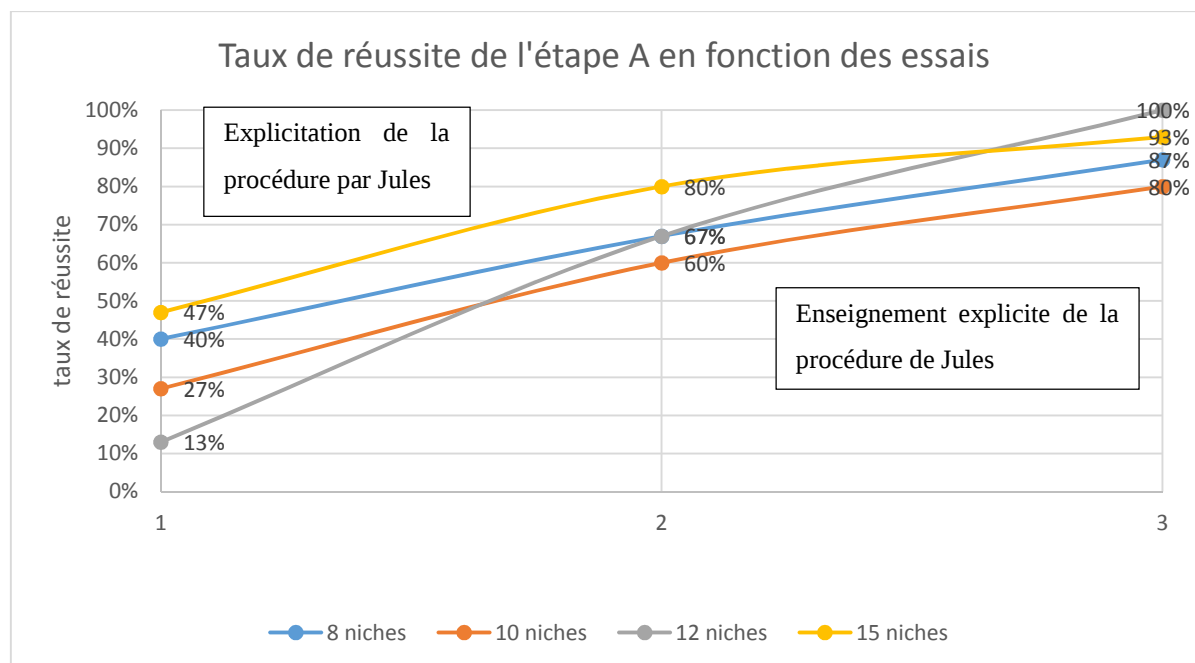


Figure 18 : Taux de réussite de l'étape A en fonction des essais.

En effet, les pentes des droites de la courbe grise (coefficients directeurs plus élevés que les autres courbes) montrent à la fois les gains de l'explicitation des procédures et de l'enseignement guidé. On remarque que le travail réalisé au cours de la séance 4 a été largement réinvesti dans la séance 5. Le taux de réussite du premier essai, du jeu à 15 niches déplaçables, est déjà de 47% contre 26.6% en moyenne pour les précédents essais.

Au terme de cette première analyse consacrée à l'étape A de la situation didactique : des niches déplaçables avec une répartition aléatoire, nous allons regarder les résultats obtenus pour la situation des niches fixes alignées suivant la même démarche. Puis nous nous intéresserons aux différences de pourcentages de réussite entre les deux situations au terme des séances 5 et 9.

4.3) Résultats de l'étape B

Nous rappelons que l'étape **B de la situation** propose des niches fixes et alignées.

4.3.1) Réussite des élèves en séance 6

Les élèves, forts de leur première expérience, mettent en œuvre immédiatement une première procédure : ils commencent à glisser le premier chien dans les niches qui se trouvent aux extrémités de la ligne et progressent de un en un. Le repérage des deux collections se fait visuellement.

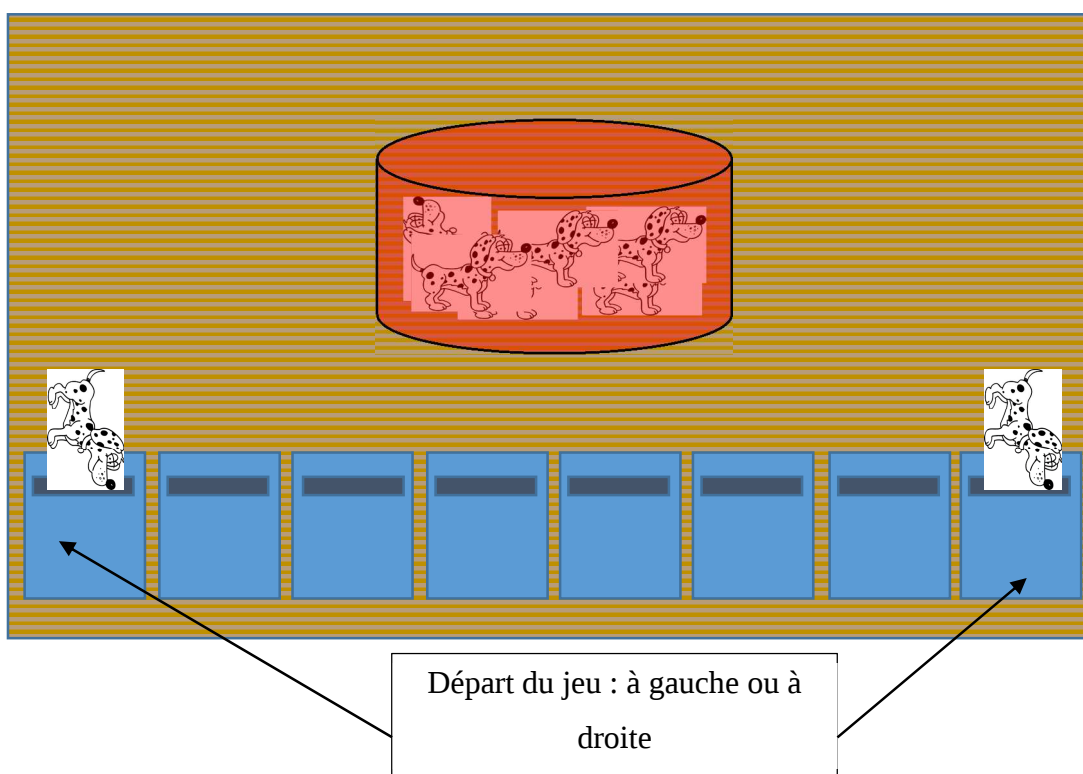


Figure 19 : découverte de l'étape B

Au terme des trois essais de la séance 6, nous avons 65% de réussite, soit 10% de mieux que la séance 2. Deux paramètres expliquent ce gain en terme de réussite :

- ✓ Les élèves maîtrisent complètement le fonctionnement de la trappe magique.
- ✓ Ils réinvestissent l'organisation spatiale en ligne développée dans l'étape A de la situation.

4.3.2) Procédures mises en place à partir du jeu 7 (10 niches)

Comme pour l'étape A de la situation, dès qu'on augmente le nombre de niches, les stratégies qui relèvent du contrôle visuel deviennent de moins en moins efficaces. Ce qui amène certains élèves à mettre en place des méthodes pour distinguer les deux collections, celle des boîtes vides et celle des boîtes pleines.

4.3.2.1) Description

Tableau des procédures qui se mettent en place au fur et à mesure des essais.

	Stratégies observées pour l'étape B
1B	- Ils partent toujours d'une extrémité de la ligne et avancent de un en un par contrôle visuel.
2B	- Ils partent toujours d'une extrémité et posent le doigt ou les doigts de la main gauche (pour un droitier) sur la niche pendant l'introduction du chien. Dès que le chien est dans la niche, ils posent la main gauche sur la niche suivante pendant qu'ils piochent un chien dans la coupelle.
3B*	- Il introduit les chiens dans la trappe magique sans les faire glisser complètement, la queue du chien est toujours visible. Une fois, tous les chiens dans les fentes, il les fait glisser un par un dans leur niche.

* La procédure 3B est sortie seulement en fin de séquence (15 niches alignées fixes) pour un élève seulement.

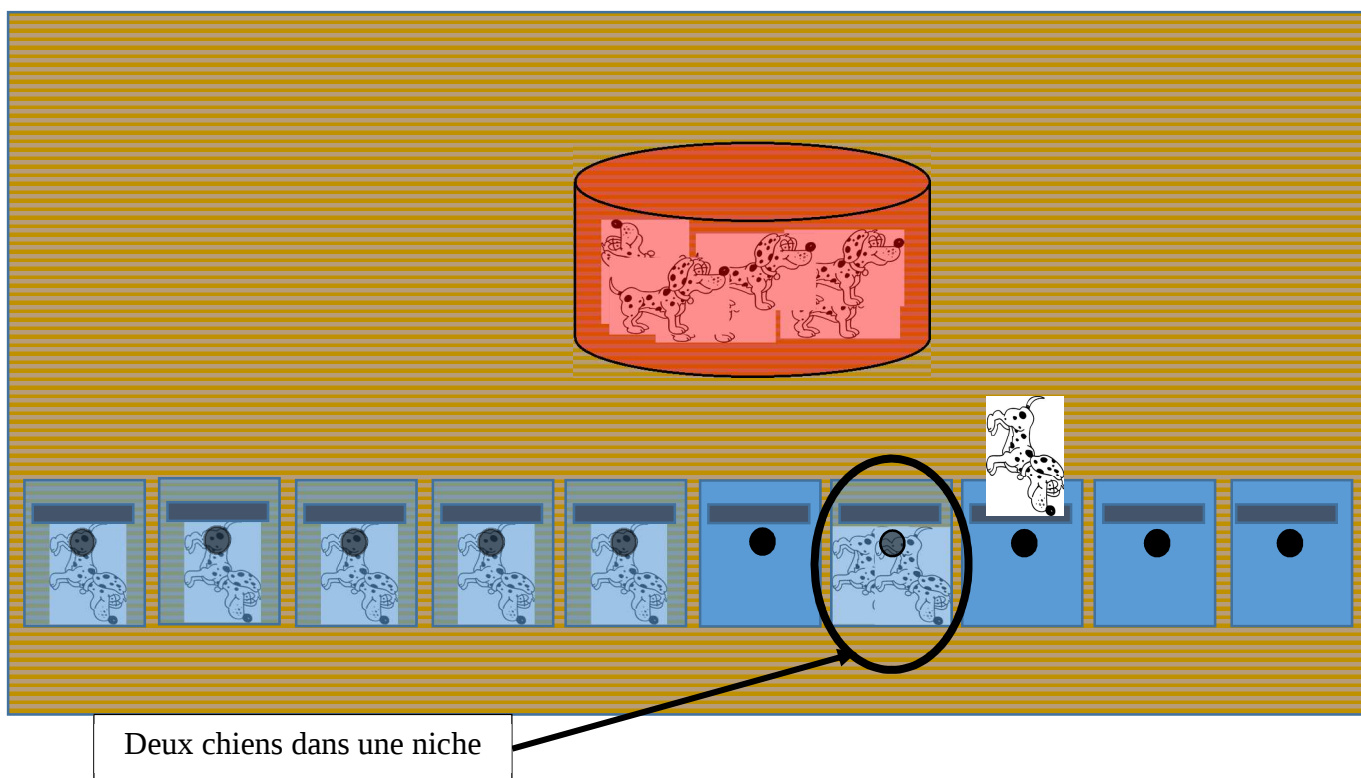


Figure 20 : procédure 1B

Ils partent toujours d'une extrémité de la ligne et avancent de un en un par contrôle visuel.

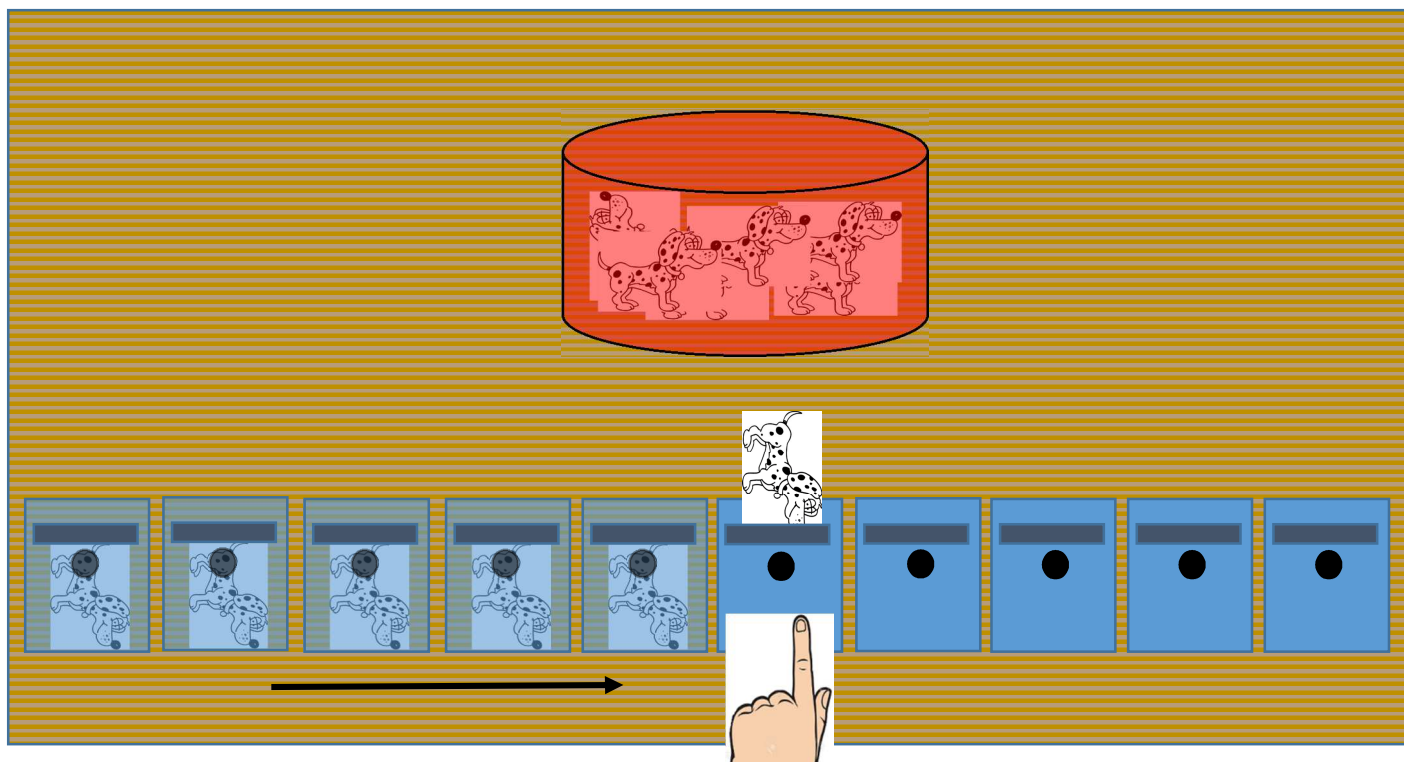


Figure 21 : procédure 2B

Ils partent toujours d'une extrémité et posent le doigt ou les doigts de la main gauche (pour un droitier) sur la niche pendant l'introduction du chien. Dès que le chien est dans la niche, ils posent la main gauche sur la niche suivante pendant qu'ils piochent un chien dans la coupelle.

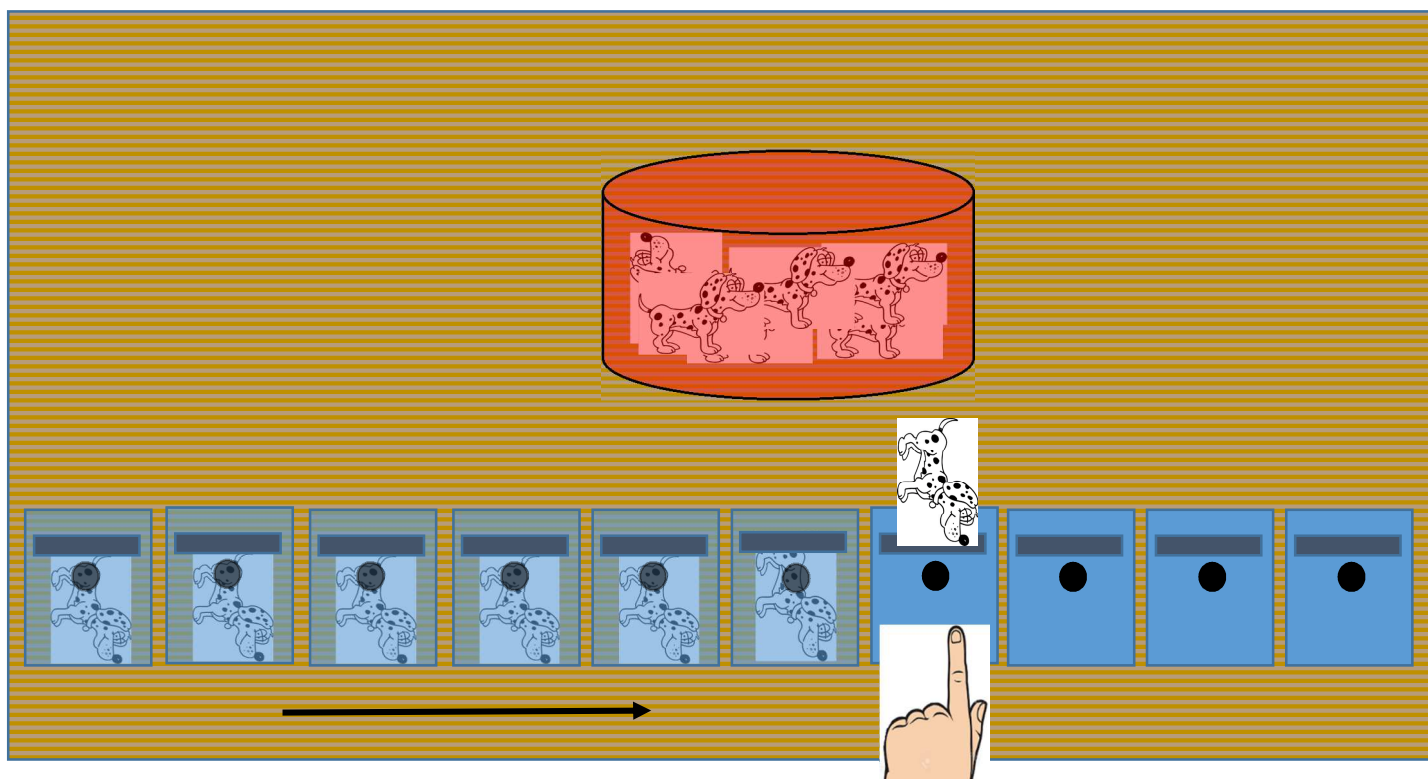


Figure 22 : procédure 2B

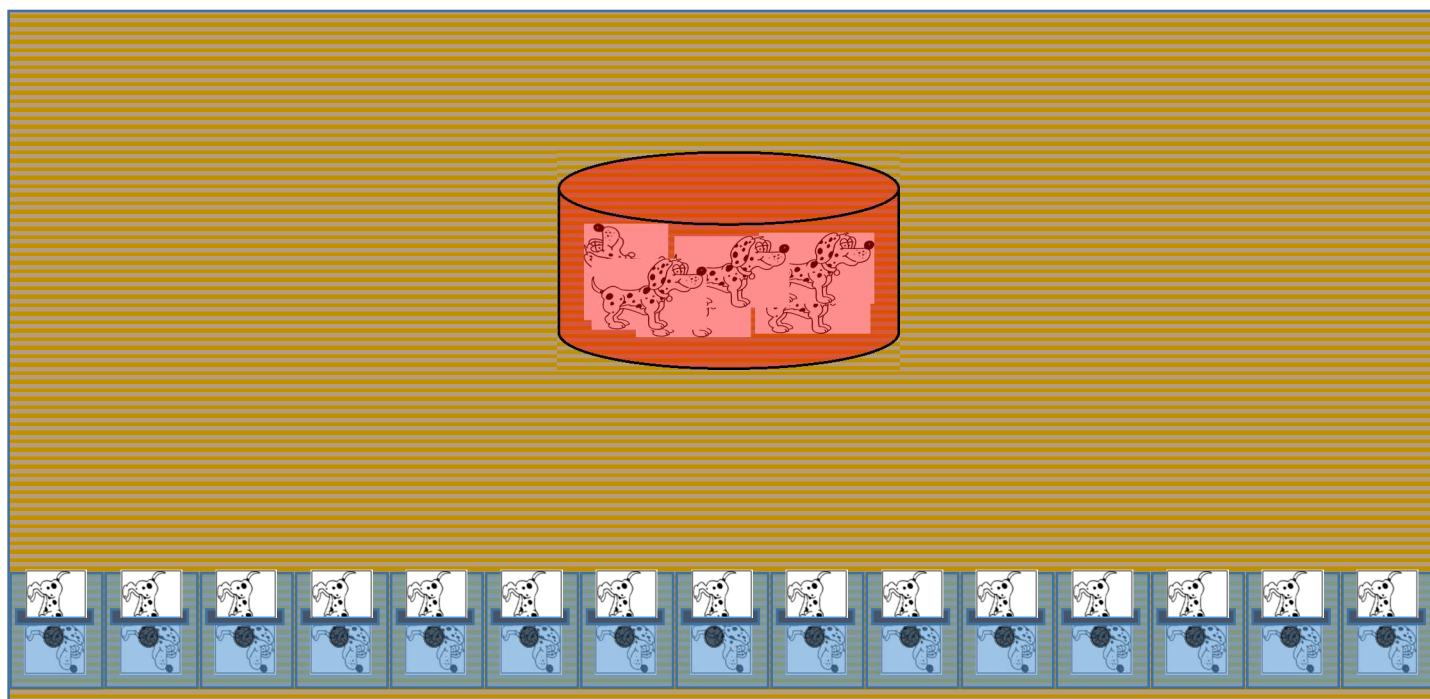


Figure 23 : procédure 3B

L'élève introduit les chiens dans la trappe magique sans les faire glisser complètement, la queue du chien est toujours visible. Une fois, tous les chiens dans les fentes, il les fait glisser un par un dans leur niche. Cette procédure est apparue seulement au troisième essai des 15 niches.

4.3.2.2) Quantification

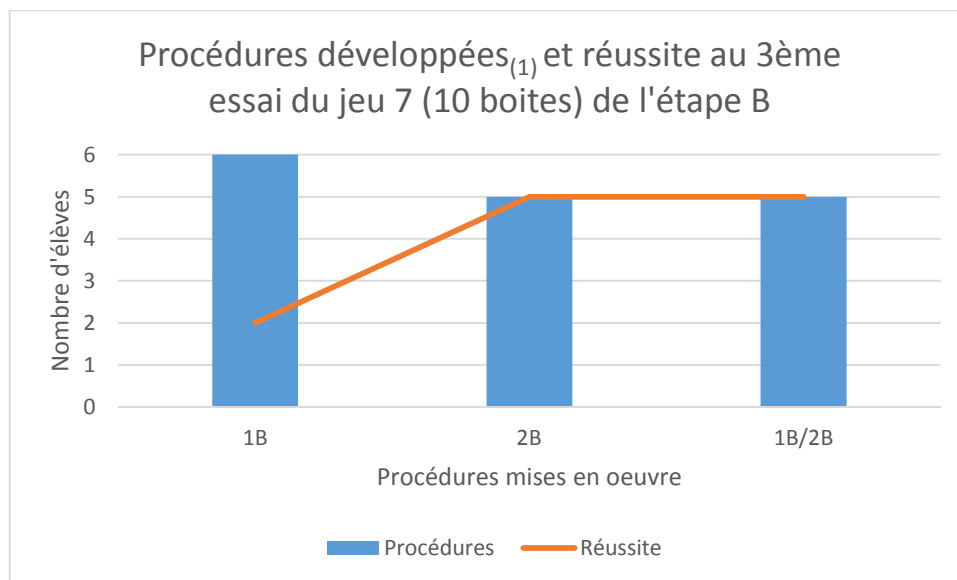


Figure 24 : procédures et réussite au 3^{ème} essai du jeu 7 (10 niches) de l'étape B

(1) La procédure 3B n'apparaît pas sur ce graphique car elle a été développée au dernier essai du jeu 9.

Au cours de la séance 7, les élèves se rendent vite compte que l'on ne peut pas distinguer les collections seulement par le regard. Ils mettent des repères en place comme la pose de la main ou du doigt sur la niche qui est en attente de chien. Le plus souvent, les élèves démarrent avec la procédure 1B et au milieu du jeu, ils changent de stratégie car ils n'arrivent plus à distinguer les collections.

Deux élèves ont réussi avec la procédure 1B. Une réussite semble relever de la chance, tandis que le deuxième élève propose une méthode intéressante. Il compte le nombre de niches, il prend le même nombre de chien dans la coupelle et il introduit les chiens très rapidement sans relever le regard. Cette méthode n'a plus été utilisée par cet élève ou par d'autres élèves.

Au terme de la séance 7, seulement 5 élèves ont développées la stratégie 2B et personne n'a proposé la méthode 3B.

4.3.3) Jeu 8 (12 niches).

Après observation du 1^{er} essai (27% de réussite), nous avons remarqué que la plupart des élèves essayaient de mettre en œuvre la procédure 2B.

4.3.3.1) Explicitation des procédures.

Comme pour l'étape A de la situation, nous avons demandé aux élèves qui avaient une procédure en place d'expliquer comment ils faisaient pour réussir. Les élèves n'ont pas réussi à expliquer sans manipuler en même temps. Un élève « Maxence » a souhaité expliquer en montrant :

« - je mets mon doigt sur la première niche tout au bout et je fais entrer le chien par la trappe magique, puis je mets mon doigt sur la niche tout à côté et je fais glisser le chien dans la trappe magique, etc.....jusqu'à la dernière niche.



Figure 25 : procédure 2B

Suite à l'explication de Maxence, les élèves font un deuxième essai en essayant de pointer la prochaine niche, soit 53% de réussite. L'observation des élèves, au cours de ce deuxième essai, montre des lacunes dans la mise en œuvre de la procédure : le pointage n'est pas fait systématiquement, l'enchaînement des gestes n'est pas codé et les moments visio-attentionnels ne sont pas identifiés. En effet les élèves ne reproduisent pas toujours la même routine comme ci-dessous :

- ✓ 1) je pose mon index de la main gauche (par exemple) sur la niche
 - Je peux lever mon regard et baisser mon attention
- ✓ 2) je prends un chien dans la coupelle (je peux lever le regard)
 - Je suis de nouveau concentré

- ✓ 3) je fais glisser le chien dans la trappe magique
- ✓ 4) je déplace mon index sur la niche d'à côté
 - Je peux lever mon regard et baisser mon attention

C'est pourquoi nous allons orienter notre enseignement sur l'importance de l'enchaînement précis des étapes pour réussir à mettre seulement un seul chien dans chaque niche.

4.3.3.2) Enseignement explicite

Lors de notre démonstration, nous avons insisté sur l'importance de chaque geste en réalisant la routine ci-dessus.

Nous avons refait plusieurs fois la démonstration et nous avons demandé aux élèves de verbaliser ce que nous faisons. Nous avons également fait des erreurs pour voir si les élèves avaient compris l'enchaînement des étapes et le comportement à adopter (l'importance d'être concentré à certains moments et de pouvoir relâcher son attention à d'autres).

Suite à cette étape, un troisième essai a été réalisé par les élèves avec 12 niches alignées.

Sur le graphique suivant, on peut visualiser le gain résultant de l'explicitation des procédures et de l'enseignement explicite.

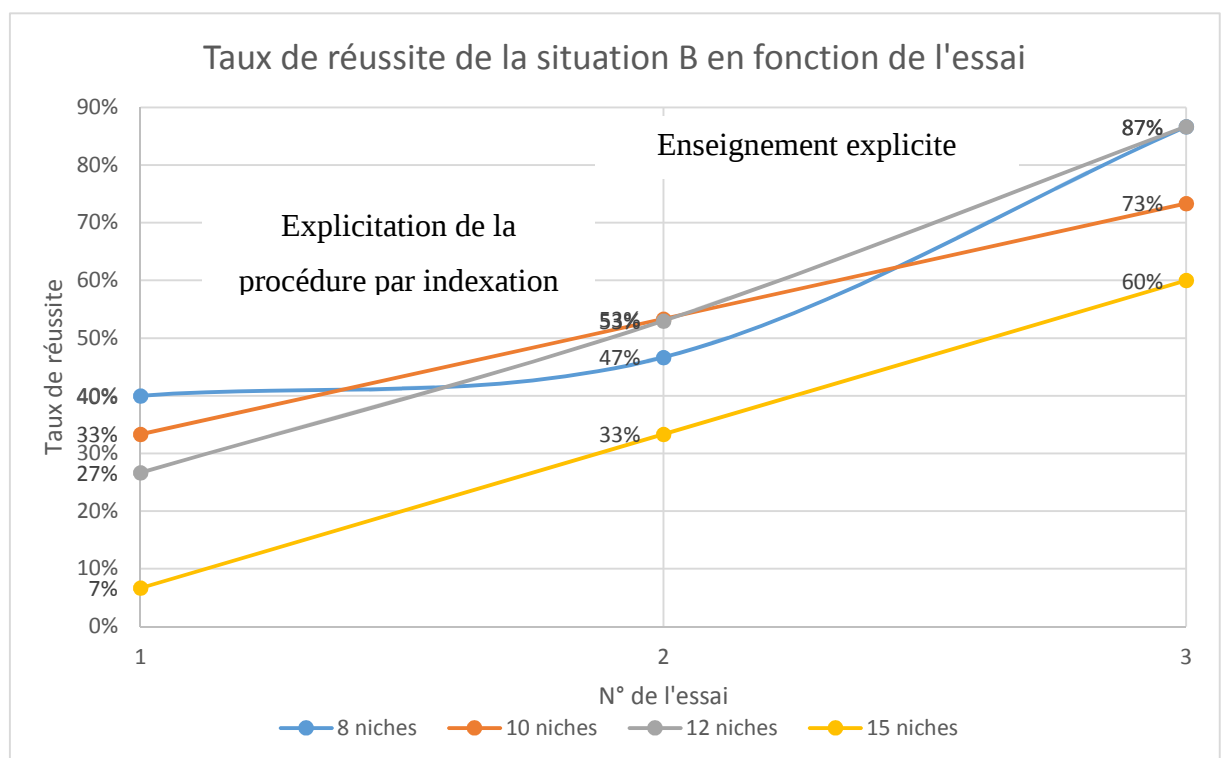


Figure 26 : Taux de réussite de la situation B en fonction de l'essai.

Pour le jeu avec 12 niches alignées fixes, l'explicitation des procédures a permis de compenser l'augmentation du nombre de niches (53% de réussite pour le jeu à 10 et 12 niches). En revanche l'enseignement guidé a permis d'atteindre un taux de réussite de 87% en fin de séance. Cependant la méthode mise en place pour réussir avec 12 niches ne semble pas avoir été réinvestie pour 15 niches. En effet, seulement 1 élève a réussi au premier essai du jeu des 15 niches alignées fixes. Ce résultat n'est pas en phase avec les conclusions de l'étape A de la situation, alors que la démarche a été la même pour les deux situations :

- ✓ Appropriation du problème avec le jeu 8 niches
- ✓ Mise en place des procédures avec le jeu 10 niches
- ✓ Explicitation et enseignement guidé avec le jeu 12 niches
- ✓ Réinvestissement de la stratégie enseignée avec le jeu 15 niches.

C'est pourquoi dans le chapitre suivant, nous allons nous focaliser sur les facteurs qui influencent la progression des élèves pour pérenniser la réussite.

5) Discussion

5.1) Facteurs influents permettant la progression des élèves.

Dans ce chapitre, nous proposons un récapitulatif des différents facteurs susceptibles d'influencer la réussite de l'élève dans les deux étapes de la situation d'énumération (niches mobiles réparties de manière aléatoire et niches fixes alignées) proposées durant l'expérimentation.

5.1.1) Récapitulatif des facteurs influents

- ✓ **Etape A** : Niches déplaçables avec une répartition aléatoire sur le plateau.
- ✓ **Etape B** : Niches fixes alignées

	Facteurs	Etape A	Etape B
		Influent	Influent
F1	Niches déplaçables / fixes	OUI - L'organisation spatiale des collections permet à l'élève de vérifier son énumération.	OUI - L'élève doit mettre en place un repérage extérieur au matériel pour vérifier son énumération
F2	Nombre de niches	OUI - Si pas de stratégie - Si mauvaise stratégie - Si trop peu de niches (pas de procédure qui se mettent en place) NON Dès qu'une stratégie est en place	OUI Si pas de stratégie Si mauvaise stratégie.
F3	Position aléatoire / alignée	OUI : idem F1	OUI cela oriente les élèves vers une stratégie.
F4	Trois essais d'un même jeu	OUI - Le premier essai permet à l'élève d'appréhender la situation. - Le deuxième permet de consolider sa procédure - Le troisième permet de s'entraîner NON Dès qu'une stratégie est en place ou si aucune stratégie ne se met en place	OUI - Le premier essai permet à l'élève d'appréhender la situation - Le troisième essai peut faire émerger une nouvelle procédure plus efficace en cas d'échec répété. NON - Les essais à la suite provoquent une baisse de l'attention.

	Facteurs	Etape A	Etape B
		Influent	Influent
			- Dès qu'une stratégie est en place ou si aucune stratégie ne se met en place
F5	L'utilisation d'une procédure	OUI - Si la procédure est robuste - Si la procédure est à la portée du développement cognitif de l'élève - Si la procédure permet le repérage des deux collections	NON Dès que l'on augmente le nombre de niches
F6	L'enseignement Explicite	OUI Si la procédure montrée est appréhendée par tous les élèves pour faciliter la tâche	NON Dès que l'on augmente le nombre de niche.
F7	Organisation sociale du groupe.	NON Car la procédure mise en place est robuste	OUI Pour les élèves qui ont du mal à se concentrer sur la tâche en groupe.

5.1.2) Facteur prédominant : la stratégie développée

A la lecture de ce tableau, il apparaît que la réussite de l'élève est fonction de la méthode développée au cours des séances de la situation didactique. Cependant la stratégie doit répondre à un cahier des charges précis pour pouvoir être automatisée par les élèves et devenir une véritable aide cognitive.

5.1.3) Caractéristiques d'une stratégie efficace en maternelle.

Les élèves de maternelle ont une attention très limitée dans le temps et se détournent vite de l'objectif visé. Cette contrainte doit être prise en compte par la stratégie développée. La procédure mise en oeuvre doit permettre :

- ✓ des ruptures sans impacter la réussite des élèves (méthode robuste)
- ✓ de visionner l'avancement de son travail à tout moment (distinguer les deux collections : niches vides, niches avec un chien)
- ✓ de vérifier ce que l'on a bien fait ou mal fait
- ✓ de réussir quelques soient l'ordre des étapes
- ✓ de réguler son implication cognitive pour aller au bout de la tâche.
- ✓ de donner un sentiment de confiance à l'élève avant même d'avoir vérifié
- d'anticiper le résultat du travail.

5.1.4) Influence de la stratégie sur la réussite.

A partir des caractéristiques ci-dessus, on peut expliquer la différence de résultats entre l'étape A et l'étape B. En effet la stratégie 3A mise en place pour les niches déplaçables répond aux critères évoqués ci-dessus et devient une véritable aide pour les élèves.

Tandis que la procédure 2B conçue à partir d'une routine reste sensible au relâchement de l'attention. Plus on augmente le nombre de niches et moins l'élève s'engage, d'où le faible taux de réussite au troisième essai du jeu des 15 niches alignées fixes, soit 60%.

Cependant le côté fastidieux de la procédure 2B a stimulé un élève, Arthur qui ne voulait pas faire la dernière partie du jeu avec 15 niches.

En effet Arthur n'arrivait pas à terminer son dernier essai, il s'arrêtait, repartait et se plaignait de plus savoir où il en était. Nous lui demandons de recommencer une dernière fois. Il recommence une nouvelle partie en utilisant la méthode 2B jusqu'à la 4^{ème} niche et s'arrête de nouveau. Nous l'encourageons encore une fois. Arthur change de tactique et commence à construire la procédure 3B sur les 11 dernières niches restantes : soit laisser une partie du chien visible. Il vérifie qu'il a bien glissé un chien dans chaque niche, puis il fait glisser totalement les chiens à l'intérieur de la niche.

Malheureusement, cette méthode est apparue au dernier essai de la séquence avec le dernier élève. La procédure mise en place ci-dessus permet à l'élève de contrôler à tout moment son travail même en cas de baisse d'attention.

La mise en place tardive de cette stratégie par Arthur ne semble pas être une conséquence directe de l'enseignement explicite mais résulte d'un changement d'organisation de la situation. Toutes les séances d'énumération se déroulaient en groupe de 8 élèves de MS sauf les séances 5 et 9 qui étaient consacrées à l'évaluation des élèves sur les étapes A et B de la situation didactique. Pour l'évaluation, l'enseignant n'observait que deux élèves à la fois. Ce qui favorisait les interactions élèves enseignant.

Nous pouvons penser qu'Arthur a profité de ce changement d'organisation pour aller plus loin dans son appréhension du problème. En effet les résultats d'Arthur au cours de la séance d'énumération n'ont pas été à la hauteur de l'évaluation diagnostique individuelle.

L'observation ci-dessus montre l'importance du facteur organisationnel dans le traitement des spécificités sociales et cognitives des élèves.

Cette conclusion de séquence apparaît comme un point d'appui pour démarrer un nouveau travail sur la compétence d'énumération avec des niches fixes alignées ou en en disposition aléatoire.

A partir des éléments décrits dans cette troisième partie, nous allons pouvoir valider ou invalider les hypothèses de recherche.

5.2) Validation ou invalidation de l'hypothèse de recherche suivante :

Pour aider les élèves de moyenne section à prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection lors des activités de dénombrement par comptage, nous proposons de mettre en place une situation d'énumération qui joue sur les variables didactiques suivantes :

- ✓ Nombre de niches.
- ✓ Mobilité/fixité des niches
- ✓ Organisation spatiale des niches

Nous pouvons considérer que l'hypothèse de recherche est validée même si le taux de réussite n'est pas optimum pour l'organisation des collections non déplaçables. En effet les élèves ont mis en place une procédure robuste et répétable pour le dénombrement de collections qui permet le déplacement des objets. Maintenant les élèves doivent encore travailler sur les stratégies pour réaliser des dénombrements robustes pour les collections constituées d'éléments fixes.

Le travail réalisé sur les procédures a permis de mettre en évidence les points importants sur lesquels il faut travailler comme :

- **La variable didactique fixe ou mobile** (majeur)
- La variable didactique organisation spatiale aléatoire ou alignée (mineur)
- **La pertinence de la stratégie élaborée** (adaptée aux enfants de maternelle pour qu'elle devienne un automatisme) (majeur).

5.3) Limites et perspectives.

Le travail mené dans cette expérimentation doit être poursuivi dans une nouvelle séquence pour finaliser la mise en place d'une stratégie robuste afin de prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection dont les éléments sont fixes.

Une fois cette étape franchie, le travail doit être réinvesti en faisant varier le contexte social, les variables didactiques et l'effectif de la collection afin de permettre à l'élève d'affronter

n'importe quelle situation de dénombrement avec des procédures automatisées à faible coût cognitif.

C'est un projet qui va au-delà de la moyenne section, il doit se poursuivre en grande section puis en cycle 2 pour la mise en place de la numération de position.

6) Conclusion

Le travail réalisé dans ce mémoire s'adresse plus spécifiquement à des élèves de maternelle et plus particulièrement à des élèves de moyenne section. Notre propos fait référence au domaine : « découvrir le monde_ s'approprier les nombres »

Pour cela, nous avons réalisé une synthèse de la bibliographie théorique relative au nombre en maternelle en privilégiant les articles consacrés à l'énumération. Ce travail sur l'état de l'art nous a permis de concevoir l'expérimentation pour aider les élèves de moyenne section à prendre en compte une seule fois chaque élément d'une collection d'objets lors d'une activité de dénombrement par comptage. La séquence, mise en place proposait, deux étapes d'une situation didactique d'énumération. Nous avons focalisé notre analyse sur l'évolution et la pertinence des procédures mises en place par les élèves. Les résultats obtenus montrent l'importance de mettre en place des procédures robustes et pérennes à faible coût cognitif pour aider l'élève à affronter n'importe quelle situation de dénombrement.

7) Bibliographie :

- 1) «La construction du nombre» (2009) repéré sur le lien http://www2.ac-lyon.fr/etab/divers/preste69/IMG/pdf/const_nombre_2009.pdf
- 2) B.O. n°3 du 19 juin 2008 « Découvrir le monde » au cycle 1 :
- 3) ERMEL (2005). *Apprentissages numériques et résolution de problèmes, GS cycle 2* Paris :HATIER.
- 3) Document d'accompagnement des programmes (2002) : « *Vers les mathématiques : Quel travail en maternelle ?* »
- 4) R. CHARNAY & M.MANTE (2015). *Professeur des écoles, Admissibilité CRPE Mathématiques* (TOME 2). HATIER Concours.
- 5) Roland CHARNAY & Michel MANTE (2006). *Concours de professeur des écoles Mathématiques* (TOME 1). HATIER Concours.
- 6) Guy BROUSSEAU (1998). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques.
- 7) Joël BRIAND, Marie José LACAVE LUCIANI, Michèle HARVOUËT Dominique BEDERE et Véronique GOUA DE BAIX (1999-2000). « Enseigner l'énumération en moyenne section » paru dans «GRAND N », N°66 PP : 7 à 22.
- 8) Le groupe maths Maternelle de l'académie de Grenoble. (2010-2011). Situation didactique « un chien dans chaque niche ».

8) Annexe 1

Tableau de séquence : Enumération : « un chien dans chaque niche »

Domaine : Découvrir le monde _Approcher les quantités et les nombres _Enumération

Niveau de classe : Moyenne section.

Objectif général : Amener les élèves à concevoir une collection et à exercer un contrôle sur son élaboration par une énumération, favoriser le développement des stratégies d'énumération en faisant varier les contraintes spatiales et temporelles.

Compétence : Développer des stratégies d'énumération pour distinguer deux collections.

Connaissances en jeu : Concevoir et organiser des collections.

Variables didactiques :

- ✓ nombre de niches.
- ✓ niches déplaçables ou fixes
- ✓ agencement spatial des niches.

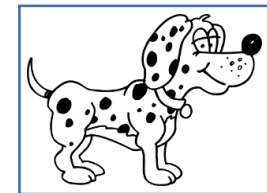
Nous avons choisi de mettre un os dans chaque niche pour éviter les stratégies de secouage des boîtes (relaté par Briand dans RDM Vol.19).

Références :

- ✓ « Enseigner l'énumération en moyenne section » paru dans «GRAND N », N°66 PP : 7 à 22.BRIAND.
- ✓ « Situation didactique « un chien dans chaque niche ». (2010-2011).Le groupe maths Maternelle de l'académie de Grenoble.

Matériel :

- ✓ 96 niches avec trappes magiques (boîtes d'allumettes perforées sur le dessus)
- ✓ 180 chiens plastifiés (images)



- ✓ 200 os (allumettes dont la partie soufrée a été coupée)
- ✓ 9 plateaux rigoureusement identiques sans aucun indice spatial

Organisation :

- ✓ travailler avec un tiers de la classe dans chaque atelier.
- ✓ retirer la coupelle de chiens avant l'ouverture des boîtes.
- ✓ noter la réussite ou non réussite de l'élève sur un tableau lisible par ce dernier pour voir sa progression.
- ✓ filmer les procédures des élèves.

Séance	Objectif	Activités	Matériel et outils
1	- Se familiariser avec le contexte de la situation. - Prendre conscience du but à atteindre - Prendre conscience des critères de réussite.	- Mettre un chien et seulement un dans chaque niche. - Remplir le tableau de réussite	Jeu N°1 : Niches ouvertes et déplaçables disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 8 niches os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
2	- Comprendre le fonctionnement de la trappe et s'exercer. - S'approprier de la situation et du matériel. - Distinguer les deux collections (celle des boîtes vides et celle des boîtes pleines).	- Manipuler individuellement la trappe magique. - Manipuler la trappe en situation. - Mettre un chien et seulement un dans chaque niche. - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°2 : Niches fermées déplaçables disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 8 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
3	- Mettre en place des stratégies pour mettre un chien et un seul chien dans chaque niche. - Valider ou invalider la réussite de ses pairs.	- Manipuler la trappe en situation. - Mettre un chien et seulement un dans chaque niche. - Observer l'organisation des collections de ses pairs. - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°3 : Niches fermées déplaçables disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 10 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
4	- Expliciter les procédures. - Observer et expliquer les procédures des autres élèves ou de l'enseignant - Prévoir la réussite ou non réussite du jeu avant la vérification.	- Mettre un chien et seulement un dans chaque niche. - Echanger, montrer les stratégies - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°4 : Niches fermées déplaçables disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 12 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra

Séance	Objectif	Activités	Matériel et outils
5	- Réinvestir les procédures développées ou apprises pour énumérer une collection. - Prévoir la réussite ou non réussite au jeu avant la vérification.	- Entraînement puis d'évaluation.	Jeu N°5 : Niches fermées déplaçables disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 15 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
6	- S'approprier de la situation et du matériel. - Distinguer les deux collections (celle des boîtes vides et celle des boîtes pleines).	- Mettre un chien et seulement un dans chaque niche fermée en utilisant la trappe magique. - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°6 : Niches fermées fixes en ligne. Plateaux avec 8 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
7	- Trouver une stratégie pour énumérer une collection sans déplacer les objets de la collection.	- Mettre un chien et seulement un dans chaque niche fermée en utilisant la trappe magique. - Observer l'organisation des collections de ses pairs. - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°7 : Niches fermées fixes disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 10 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra
8	- Expliciter les procédures. - Observer et expliquer les procédures des autres élèves ou de l'enseignant - Prévoir la réussite ou non réussite du jeu avant la vérification.	- Mettre un chien et seulement un dans chaque niche. - Echanger, montrer les stratégies - Remplir le tableau de réussite.	Jeu N°8 : Niches fermées fixes disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 12 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra

Séance	Objectif	Activités	Matériel et outils
9	- Réinvestir les procédures développées ou apprises pour énumérer une collection. - Prévoir la réussite ou non réussite du jeu avant la vérification.	- Entraînement puis évaluation.	Jeu N°9 : Niches fermées fixes disposées de manière aléatoire. Plateaux avec 15 niches fermées os inclus et une coupelle de chiens (Stock de chiens toujours supérieur au nombre de boîtes) Pied+ caméra

Dans ce mémoire, nous avons travaillé sur la compétence d'énumération pour aider des élèves d'une classe de moyenne section à dénombrer par comptage des collections. A l'école maternelle, l'énumération relève du BO 2008 dans le domaine « Découvrir le monde, approcher les quantités et les nombres, dénombrer une quantité en utilisant la suite orale des nombres connus ».

Pour cela, nous avons établi un état de l'art sur le nombre à l'école maternelle en nous focalisant sur les principes relatifs au dénombrement. Puis nous avons analysé un article de BRIAND (1999), « Enseigner l'énumération en moyenne section » paru dans «GRAND N », afin de définir les variables didactiques, le matériel et les procédures d'une situation d'énumération. Cette approche théorique a permis de construire et de réaliser une expérimentation ciblée sur la problématique des élèves. Nous avons focalisé notre analyse sur l'évolution et la pertinence des procédures mises en place par les élèves. Les résultats obtenus montrent l'importance de mettre en place des stratégies robustes et pérennes à faible coût cognitif pour aider les élèves à résoudre n'importe quelle situation de dénombrement.

In this report, we worked on the enumeration's skill to help pupils of second year of preschool to count a collection. The enumeration's skill belong to BO 2008, in the domain « mathematics, approach the quantities and the numbers, count by using the oral continuation of counts known».

For that purpose, we established the theory's state of the number for preschool by focusing us on the enumeration's principles. Then we analysed an article from BRIAND (1999) in order to define the didactic variables, the equipment and the procedures of an enumeration's situation. This theoretical approach has permitted to build and to realize an experiment targeted at the problem of the pupils. We focused our analysis on the evolution and the relevance of the procedure organized by the pupils. The obtained results show the importance to set up strong and long-lasting low-cost cognitive strategies to help the pupils to solve any enumeration's situation.

Mots clefs :

Découvrir le monde - Approcher les quantités et les nombres - Énumération - cycle 1 - Moyenne section - Dénombrement – Procédure – Stratégie.

Mathematics - To Approach the quantities and the numbers - Enumeration - cycle 1 - second year of preschool - Enumeration - Procedure - Strategy.