

**MASTER**  
**METIERS DE L'ÉDUCATION, DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA FORMATION**

Mention	Parcours
Premier degré	Master MEEF
Site de formation :	Toulouse Croix de Pierre

## MEMOIRE

### La schématisation d'expérience à l'école maternelle

Lisa VERDUGO DE LA FUENTE

Directeur-trice de mémoire (en précisant le statut)	Co-directeur-trice de mémoire (en précisant le statut)
Raphaël Chalmeau - Formateur - Maître de conférences en didactique des SVT	
<b>Membres du jury :</b> (en précisant le statut)	
Catherine Tassain - Formatrice - Professeure Agrégée en SVT Raphaël Chalmeau - Formateur - Maître de conférences en didactique des SVT	
<b>Remis le :</b> <b>09/06/2020</b>	<b>Soutenu le :</b> <b>..../..../2020</b>

## REMERCIEMENTS

Je souhaite adresser mes remerciements aux personnes qui ont aidé à la réalisation de ce mémoire de recherche.

Je remercie tout d'abord, Monsieur Raphaël Chalmeau, mon directeur de mémoire qui m'a toujours aidé et soutenu dans mes idées de recherche durant ces deux dernières années. Je le remercie pour sa disponibilité et ses retours toujours rapides et complets. Je le remercie également de m'avoir aidé à adapter la rédaction de ce mémoire à la situation exceptionnelle qui m'a empêché de récolter toutes les données initialement prévues pour cette recherche.

Pour le recueil des données, je souhaite remercier les parents d'élèves de ma classe qui ont tous accepté de me donner la possibilité de récolter des données auprès de leur enfant en me faisant une confiance aveugle. Je remercie également mes élèves pour leur implication dans les tâches que j'ai pu leur donner lors de ce recueil de données.

Enfin je remercie ma famille, mes amis et mes collègues qui m'ont soutenu tout le long de la rédaction du mémoire, et plus particulièrement ma mère qui m'a aidé à sa relecture et à sa correction.

# SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION GENERALE .....	1
II.	CADRE THEORIQUE .....	3
1.	Modalités d'enseignement et d'apprentissage des sciences en maternelle .....	3
1.1.	Les programmes en sciences du vivant.....	3
1.2.	La didactique des sciences : la démarche d'investigation .....	6
1.3.	Les spécificités de la maternelle .....	7
2.	Un écrit scientifique : le schéma .....	9
2.1.	Les écrits de travail en sciences .....	9
2.2.	La place du schéma d'expérience dans la démarche d'investigation .....	12
2.3.	Les caractéristiques du schéma.....	14
3.	Les conduites discursives à la maternelle et leurs liens avec la schématisation	15
3.1.	Les formes de discours.....	16
3.2.	Le schéma comme support de langage.....	17
III.	PROBLEMATIQUE ET QUESTION DE RECHERCHE .....	18
1.	Problématique .....	18
2.	Question de recherche .....	18
3.	Hypothèses de recherche .....	19
IV.	MATERIELS ET METHODES .....	20
1.	Contexte de la population étudiée .....	21
2.	Déroulement de la séquence proposée .....	21
3.	Protocole de recueil des données.....	24
4.	Critères de choix des différents éléments du recueil de données .....	26
4.1.	L'analyse de travaux d'élèves .....	26
4.2.	L'analyse d'enregistrements .....	27
5.	Modifications apportées au protocole de recueil de données suite à la crise du COVID-19 .....	28
6.	Méthodes et outils d'analyse .....	29
6.1.	Méthodes et outils d'analyse pour le schéma 1.....	29
6.2.	Méthodes et outils d'analyse pour les vidéos.....	32
V.	TRAITEMENT ET ANALYSE DES RESULTATS.....	33
1.	Analyse des premières productions .....	34
1.1.	Analyse individuelle qualitative des schémas .....	34
1.2.	Analyse quantitative des schémas.....	44
2.	Analyse de la retranscription de vidéos.....	48

2.1. Analyse quantitative des interactions avec le schéma .....	48
2.2. Analyse qualitative des réponses aux questions .....	50
VI. INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS .....	53
VII. CONCLUSION .....	57
VIII. BIBLIOGRAPHIE .....	59
IX. ANNEXES.....	64

# I. INTRODUCTION GENERALE

J'ai réalisé ce mémoire dans le cadre de ma formation de professeur des écoles du premier degré, à l'Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education (INSPE) de Croix de Pierre à Toulouse. J'ai fait le choix de travailler dans le domaine des sciences, et plus particulièrement en Sciences de la Vie et de la Terre. En effet, possédant une licence en Biologie des Organismes des Populations et de l'Environnement, cette matière enseignée dès l'école primaire m'intéresse fortement. Etant cette année professeur des écoles stagiaire, je me suis donc attardée sur l'enseignement des sciences dans le premier degré. L'un des domaines qui m'a le plus intéressé lors de mon cursus universitaire en biologie était celui de la physiologie végétale. C'est pour cela que j'ai décidé d'orienter mon travail vers une séquence sur les sciences du vivant qui consisterait à étudier les besoins vitaux des végétaux chlorophylliens.

La formation en sciences est amorcée, dans les programmes officiels, au tout début de l'enseignement obligatoire, c'est-à-dire dès 3 ans. En effet, le programme d'enseignement de l'école maternelle de 2015 dédie un domaine d'apprentissage à l'exploration du monde. L'un des paragraphes de ce domaine est consacré à l'exploration du monde vivant, des objets et de la matière. Cette section correspond à une initiation aux sciences physiques, à la biologie ainsi qu'à la technologie (MEN, 2015a). Au cycle 2, une partie intitulée « *Questionner le monde* » permet la suite de l'étude des sciences qui vont peu à peu se développer et proposer des enseignements plus précis sur ces domaines guidé par la partie « *Questionner le monde du vivant, de la matière et des objets* ». La pratique de la démarche scientifique est alors clairement énoncée. Au cycle 3, les sciences sont textuellement citées dans une partie appelée « Sciences et technologie » dans laquelle l'élève suivra un enseignement précis de ces champs de savoir. L'étude des sciences, et plus précisément des sciences dites naturelles font partie intégrante du programme d'enseignement de l'éducation

nationale pour les élèves de l'école primaire (MEN, 2015a ; MEN, 2015b ; MEN, 2018a).

Je suis, cette année, Professeur des Ecoles Stagiaire dans une classe de moyenne et grande section. Les élèves présents dans ma classe sont des élèves de maternelle âgés de 4 à 5 ans. Ils sont scolarisés en cycle 1 : le cycle des apprentissages premiers.

En tant qu'enseignante, il m'intéresse de savoir comment la notion d'expérimentation est travaillée au sein d'une démarche expérimentale en lien avec le langage. C'est pour cela que le thème général sur lequel porte mon mémoire concerne l'écrit scientifique qu'est le schéma au service de l'expérimentation : la schématisation d'une expérience en sciences. Je compte en effet m'interroger sur l'enseignement de la schématisation d'expérience dès la maternelle dans le cadre d'une séquence sur les besoins vitaux des végétaux chlorophylliens. Je souhaite mettre en relation la schématisation d'une expérience avec les conduites discursives « expliquer » et/ou « décrire ». Ainsi, l'intitulé de la problématique pour répondre à ce sujet de mémoire est le suivant : *« Quels sont les enjeux de l'apprentissage de la schématisation d'une expérience dès la maternelle ? »*

Pour explorer cette problématique, j'aborde, au sein de ce mémoire, les modalités d'enseignement et d'apprentissage des sciences en maternelle. Ainsi, une étude des programmes officiels de l'enseignement des sciences est suivie d'un éclaircissement sur la didactique spécifique qui permet d'aborder ces dernières ainsi que sur les spécificités de l'enseignement en maternelle. Ensuite, je définis les écrits de travail en sciences en m'attardant plus particulièrement sur le schéma d'expérience. Enfin, je mets en lien cet écrit avec le langage en détaillant les conduites discursives utilisées à la maternelle et leurs liens avec la schématisation. Dans ce cadre je définis le schéma et décris en quoi il peut être support de langage.

Dans une deuxième partie, je présente le dispositif pensé et mis en place au sein d'une classe à double niveau de moyenne section et grande section de maternelle. Je définis le matériel et les méthodes utilisés pour ensuite analyser

les données recueillies dans le contexte de l'étude. Enfin, j'analyse les résultats de la démarche pédagogique effectuée auprès de mes élèves avant de conclure.

## II. CADRE THEORIQUE

### 1. Modalités d'enseignement et d'apprentissage des sciences en maternelle

#### 1.1. Les programmes en sciences du vivant

Comme tout autre enseignement dispensé lors de la scolarisation obligatoire, l'enseignement des sciences est régi par des prescriptions officielles. Dès 2000, la publication du *Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école* par le Ministère de l'Education Nationale (MEN, 2000) répond à la nécessité de renouveler l'enseignement des sciences à l'école en France et de le rendre plus efficient (Coquidé et al., 2009 ; Girault et al., 2005). Ce texte officiel a pour objectif de fixer le cadre de la rénovation de cet enseignement qui vise une évolution durable des pratiques pédagogiques. En effet, ce texte préconise une approche pédagogique fondée sur le questionnement et sur l'investigation, constitutifs des disciplines scientifiques. Il propose de faire en sorte que les élèves construisent leur apprentissage en étant acteur des activités scientifiques. Pour cela, il prône l'utilisation de la démarche d'investigation ou démarche expérimentale (Giordan, 1999), une démarche qui permet aux élèves de s'interroger, d'agir de manière raisonnée et de communiquer lors d'activités scientifiques (MEN, 2000).

Ainsi, au sein des programmes en vigueur depuis 2015 pour l'enseignement des cycles 1, 2 et 3, les élèves sont amenés à explorer et observer le monde qui les entoure. Petit à petit, ils vont le questionner de manière plus précise par une première démarche scientifique. La démarche sera alors de plus en plus exploitée au fil des cycles et permettra la construction de savoirs et de compétences (MEN, 2015a ; MEN, 2015b).

Les instructions officielles pour le cycle 1 dans le domaine « *Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière* » nous demandent d'aider les élèves à découvrir, organiser et comprendre le monde qui les entoure par le biais de l'observation, de la formulation d'interrogations de plus en plus rationnelles. Elles nous proposent également d'aider les élèves à construire des relations entre des phénomènes observés, en prévoir leurs conséquences et identifier des caractéristiques susceptibles d'être catégorisées (MEN, 2015a). Aussi, les élèves dès 3 ans, vont commencer à observer « *les manifestations de la vie animale et végétale* » ainsi que les « *besoins* » de ces êtres vivants. Ils vont découvrir les différentes étapes de leur cycle de développement. Ils vont également être amenés à approcher la classification en effectuant des groupements et des classements des animaux en fonction de leurs caractéristiques, leur « *milieu de vie* » et « *mode de déplacement* ». En relation avec l'éducation à la santé, ils vont apprendre à « *connaître leur corps* » comme individu représentatif des êtres humains ainsi qu'à aborder ses besoins nutritionnels, d'« *hygiène* », etc. Ils vont être, dès le plus jeune âge, sensibilisés à la « *protection du vivant et de son environnement* » en découvrant « *différents milieux de vie* ». Des attendus de fin de cycle ont même été définis afin que tous les enfants du territoire français puissent avoir les mêmes connaissances sur le vivant qui les entoure à la fin de la grande section de maternelle (MEN, 2015a).

Au cycle 2, le cycle des apprentissages fondamentaux, les instructions concernant l'enseignement des sciences se trouvent sous l'intitulé « *Questionner le monde* ». Après avoir « *exploré le monde* » en maternelle, les élèves de cycle 2 vont être amenés à le questionner avec de plus en plus de précision afin de leur permettre de construire des connaissances nécessaires à sa compréhension et à sa description (MEN, 2015b). Les programmes de cycle 2 abordent pour la première fois l'instruction d'une première démarche scientifique. La pratique de certains moments spécifiques d'une telle démarche est l'une des compétences travaillées dans ce domaine d'enseignement. Les enseignements ne concernent plus uniquement des contenus des sciences du vivant comme la connaissance des caractéristiques du monde vivant, ses interactions et sa diversité ; mais également ont pour but de faire vivre aux élèves de vrais moments d'investigation

avec des phases de questionnement, d'observation, de réalisation d'expérience, de description de faits observés, de phénomène et de conclusion sur des démarches suivies avec l'enseignant.

Au cycle 3, le cycle de consolidation, les instructions officielles stipulent que les notions déjà abordées en sciences du vivant doivent être « *revisitées pour progresser vers plus de généralisation et d'abstraction* ». Le domaine s'appelle alors « *sciences et technologie* ». En plus de l'étude des sciences du vivant, les enseignants aborderont l'histoire des sciences. Les élèves seront amenés à distinguer ce qui relève de la science et de la technologie, mais aussi entre opinion et croyance (MEN, 2015b). Au cours de ce cycle, les enseignants diversifieront au maximum les démarches et les approches. Ainsi, les élèves seront amenés à réutiliser des savoirs et des savoir-faire étudiés lors des cycles précédents en appliquant de manière de plus en plus complète des démarches dites d'investigation leur permettant de découvrir et de s'approprier de nouveaux modes de raisonnement.

Pour tous les cycles, l'enseignement des sciences dans une logique de démarche d'investigation, implique très fortement des compétences langagières. Au cycle 1, l'exploration du monde est à mettre en relation avec un autre grand domaine fondamental à l'école maternelle : « *Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions* ».

A l'école, l'étude du langage constitue un socle pour tous les autres apprentissages et en est la condition. Le langage dans ce cas désigne un « *ensemble d'activités mises en œuvre par un individu lorsqu'il parle, écoute, réfléchit, essaie de comprendre et progressivement lit et écrit* » (MEN, 2015a). Le langage est un outil mobilisé en permanence, intégré à toutes les activités et à la vie de l'enfant dans l'école. Il fait donc partie intégrante de tous les moments d'apprentissage parce qu'il s'acquiert en situation. Il s'agit donc de la priorité qui se conçoit à partir des autres domaines d'activité (MEN, 2015a ; MEN, 2015c). Ainsi, l'apprentissage des sciences ne peut se faire sans le langage et les élèves doivent, dès la maternelle, être en contact avec le type particulier qu'est le langage scientifique.

## 1.2. La didactique des sciences : la démarche d'investigation

La didactique des sciences est une discipline scientifique qui vise à étudier et donc à effectuer des recherches sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences.

La démarche d'investigation est une démarche expérimentale définie comme « *un processus intentionnel de diagnostic des problèmes, de critiques des expériences réalisées, de distinction entre les alternatives possibles, de planification des recherches, de recherche d'hypothèses, de recherche d'informations, de construction de modèles, de débat avec ses pairs et de formulation d'arguments cohérents* » (Linn, Davis et Bell, 2004). Ce type de démarche est utilisé par la recherche scientifique, quel qu'en soit le domaine. Les chercheurs utilisent tous ce type de démarche qui se trouve être la norme dans les publications scientifiques. Il est donc naturel que les élèves utilisent un modèle simplifié de ce type de démarche afin d'acquérir, en plus des savoirs scientifiques au programme, des méthodes utilisées par des chercheurs en sciences.

Cette démarche expérimentale comporte plusieurs moments forts comme le décrit André Giordan dans son livre *Une didactique expérimentale pour les sciences* (Giordan, 1999). Il s'agit d'un temps de questionnement, d'un temps de formulation d'hypothèses et d'un temps d'expérimentation. Ces trois étapes sont difficiles à séparer et fonctionnent comme un système avec des interactions multiples. Les élèves vont donc utiliser notamment l'expérimentation pour tenter de tester une hypothèse émise suite à un questionnement. Il est donc nécessaire, en plus de leur enseigner des notions relatives aux sciences, de leur enseigner la méthodologie à utiliser au cours de cette démarche.

Nous avons vu que les programmes officiels préconisent une approche expérimentale des sciences en général, mais les sciences du vivant ont leur spécificité. Selon Giordan, ce type de démarche permet de développer chez les élèves de nombreuses qualités indispensables à l'investigation. Ces savoirs, savoir-faire et savoir-être que permet de développer une telle démarche sont

catégorisés en deux groupes chez Giordan. En effet, travailler avec les élèves en utilisant une démarche expérimentale permet de cultiver des « attitudes » favorables à la recherche scientifique comme la curiosité, l'esprit critique, l'imagination créative, la communication etc. Cette initiation dès le plus jeune âge permet également l'acquisition d'une multitude de savoir-faire que Giordan appelle « démarches » comme « savoir observer », « savoir argumenter », « savoir mettre au point un test », etc. (Giordan, 1999).

Le vivant possède des caractéristiques propres qui conditionnent son étude. Sa diversité, sa variabilité, son irréversibilité et sa complexité font que celui-ci ne se conceptualise ni ne se modélise facilement (Coquidé et al., 2000). Or, l'utilisation de la démarche d'investigation préconisée en France va rendre son étude possible à l'école primaire. En effet, cette démarche va ici être réduite à des procédés de construction des savoirs et à un entraînement à certains types de raisonnement. L'utilisation de ce type de démarche permet donc de combiner pragmatique et contraintes scolaires multiples, ce qui rend l'étude du vivant possible dès l'école primaire (Coquidé et al., 2009 ; Girault et al., 2005).

### 1.3. Les spécificités de la maternelle

L'école maternelle permet de scolariser, de manière obligatoire depuis la rentrée 2019, des élèves de 3 à 6 ans. Elle regroupe les niveaux du cycle 1, le cycle des apprentissages premiers. Ces trois années de scolarité permettent de mettre en place les fondements éducatifs et pédagogiques sur lesquels s'appuieront l'ensemble des apprentissages futurs (MEN, 2015a). Le principal rôle de l'école maternelle est de donner envie aux élèves d'aller à l'école et d'apprendre, mais également de les aider à s'épanouir et affirmer leur personnalité.

L'apprentissage se fait alors par le jeu, permettant aux enfants d'agir sur le réel, d'exercer leur autonomie et de développer leur imagination. Tout cela se fait en relation étroite avec les autres, ce qui permet de former une réelle communauté d'apprentissage. L'enseignant met alors les élèves face à des

problèmes à leur portée. C'est en résolvant ces problèmes que les élèves acquièrent l'envie d'apprendre et deviennent de plus en plus autonomes intellectuellement. L'apprentissage chez des enfants d'un jeune âge s'opère également grâce à la répétition qui permet une appropriation des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être. Cette dernière permet de stabiliser les apprentissages dans des situations multiples et variées.

Les enfants de cette tranche d'âge se trouvent selon Piaget au stade de la « *période pré-opératoire du développement cognitif* » (Piaget et al., 1966). A ce stade l'enfant développe le langage et va être peu à peu capable de penser en termes symboliques. Un enfant de maternelle a donc encore très peu accès à l'écrit et l'élaboration de la notion d'écrit est en cours. C'est pour cela que le langage oral prend une part importante de l'enseignement en maternelle avec notamment l'étude de diverses conduites discursives qui permettent d'expliquer, de décrire, de raconter, etc.

Les enfants entrent à l'école maternelle avec des représentations sur le monde qui les entoure. Les expériences vécues dans les premières années de leur vie leur ont permis d'acquérir des premiers repères et de premières connaissances qui restent en majorité implicites (MEN, 2015a).

D'après Giordan, un jeune élève a du mal à se détacher du réel et raisonne à partir de supports matériels. Il se forge des explications sur tout, explications auxquelles il croit, sans avoir la nécessité de vérifier. Ses idées sont souvent d'origine anthropomorphique. Ces caractéristiques chez le jeune enfant forment des obstacles qu'il faut surmonter par le processus d'apprentissage, et notamment de l'apprentissage dans le domaine des sciences (Giordan, 1999).

## 2. Un écrit scientifique : le schéma

### 2.1. Les écrits de travail en sciences

Depuis une cinquantaine d'années, un intérêt particulier sur les pratiques d'écriture est manifesté par la recherche en didactique des sciences (Fillon et Vérin, 2001). Il est apparu que lier les activités pratiques et manipulatoires avec les activités langagières était nécessaire. Ceci permettant d'amener les élèves à être partie prenante dans la construction de leurs connaissances en sciences. (Fillon et Vérin, 2001). En effet, d'après les thèses du socio-constructivisme, l'activité langagière est considérée comme constitutive de la construction du savoir. De plus, les propriétés des langages et les différentes formes d'écrits jouent eux-mêmes un rôle dans la structuration de la pensée et la conceptualisation (Fillon et Vérin, 2001). C'est pour cela que l'activité scientifique ne peut être vécue sans l'activité langagière.

Il serait donc intéressant de pouvoir lier ces deux didactiques dès les plus petites classes. Or comme nous l'avons vu, les jeunes enfants ont du mal à accéder aux écrits textuels. Les types d'écrits en sciences ne sont pas toujours composés de lettres ou de chiffres. Ils peuvent être également figuratifs. D'après Orange et al. (2001), les schémas peuvent faire partie intégrante d'un écrit explicatif en sciences. Il est connu que le dessin prend une part importante dans les apprentissages des enfants et fait partie d'un grand nombre de leurs productions à l'école maternelle. Le schéma pourrait être l'écrit susceptible d'être accessible à des élèves de maternelle pour pouvoir lier langage et sciences (Orange et al., 2001).

L'histoire des sciences montre que l'écrit scientifique connu par le grand public, la publication, ne constitue qu'une partie des écrits nécessaires à la construction d'un savoir nouveau. En effet, lors de la réalisation des travaux dans un laboratoire, de nombreux écrits intermédiaires sont produits : des écrits pour le chercheur lui-même, à destination d'un collaborateur ou d'un chef de laboratoire. La multiplication de ces écrits autour d'un même fait participe à l'élaboration de ce nouveau savoir (Jaubert et Rebière, 2001). Si la réalisation

d'écrits sert à la construction du savoir pour des scientifiques, ce travail sera donc nécessaire pour des élèves à qui l'on demande d'être acteurs de la construction du savoir de la classe. C'est pour cela que l'apprentissage de la réalisation de ce type d'écrit doit prendre une part conséquente pendant les cours de sciences.

Les écrits scientifiques émis dans un laboratoire peuvent prendre différentes fonctions. Ces fonctions, selon Martine Jaubert et Maryse Rebière (2001), peuvent être transférables dans le domaine scientifique à l'école primaire.

Tout d'abord de tels écrits permettent de construire un objet d'étude. D'après Bachelard les phénomènes sont rarement directement signifiants et l'objet de savoir qu'est la réalité scientifique ne peut émerger qu'au terme d'une réalisation (Bachelard, 1938). Ainsi, en demandant aux élèves de produire un écrit qui rend compte de l'observation d'une expérience réalisée ou observée, cet écrit permet de mettre à distance l'expérience effectivement réalisée et la transforme en objet plus scientifique.

Certains écrits permettent de citer des références. Comme référence, nous comprenons des écrits ou productions orales réalisées par d'autres élèves en amont auxquels un élève peut faire référence dans ce nouvel écrit. L'élève peut également citer et se référer à des propos qu'il a lui-même utilisés dans un écrit précédent. Toutes ces références vont ainsi peu à peu s'intégrer à la construction du savoir.

D'autres écrits vont avoir comme fonction de faire réfléchir les élèves sur de nouvelles questions en tenant compte de ce qui existe déjà. Pour pouvoir inventer une réponse cohérente, ils vont devoir utiliser des comparaisons avec des savoirs connus et stabilisés.

Certains écrits vont servir à l'élève à donner son opinion sur ce qui est dit ou observé, mais également à prendre position face à une idée donnée par un pair et ainsi s'inscrire dans la controverse.

Encore, des écrits peuvent servir à convaincre et permettent de prouver quelque chose, jusqu'à ce que ce fait soit, un jour, réfuté. De cette manière, l'élève va pouvoir s'appropriier les valeurs de la communauté scientifique. Par

exemple, un savoir scientifique est accepté comme tel s'il a été prouvé. Sera également mis en évidence le fait que « *tout énoncé de savoir scientifique est par nature un énoncé réfutable non encore réfuté* » (Karl Popper, 1969-1985).

Lors de la publication d'un écrit scientifique, les étapes de la recherche ne sont pas décrites dans le même ordre chronologique selon lequel elles se sont déroulées dans la réalité. Certains écrits permettent de redonner un ordre logique à la méthode d'investigation, mais également de faire apparaître toutes les étapes du processus.

Les écrits peuvent avoir vocation à être rendus public à l'ensemble de la communauté scientifique que forme la classe. Enfin, les écrits servent à fixer un savoir dont le niveau de formalisation est acceptable par tous. On parlera alors à l'école primaire d'une trace écrite qui servira aux élèves de mémoire et de référence comme savoir provisoire à un moment T de leur scolarité.

La systématisation de l'exercice de la rédaction de certains de ces types d'écrits permettrait aux élèves d'acquérir les critères de réalisation de ces types d'énoncés qui seront utiles tout au long de leur scolarité.

Christian Orange, Jean-Claude Fourneau et Jean-Paul Bourbigot (2001) vont quant à eux distinguer deux types d'écrits avec deux visées distinctes précises :

- ✓ Les « *écrits d'expositions* » (Vérin, 1988 ; Astolfi et al., 1991) sont des écrits soumis à des critères de réalisation précis. Ils sont destinés, à l'école primaire, à être évalués par l'enseignant en fonction de leur écart à des normes de forme et de savoir.
- ✓ Les « *écrits de travail ou d'investigation* » (Fabre et Orange, 1997 ; Fabre, 1999) vont quant à eux être soumis à la critique des pairs ou des auteurs eux-mêmes.

De par leurs fonctions, les écrits réalisés au cours d'une étude scientifique sont inhérents à la démarche scientifique utilisée par un véritable chercheur. La démarche expérimentale préconisée dans les programmes de l'enseignement

primaire nécessite donc l'intervention de ces types d'écrit pour la construction du savoir par les élèves.

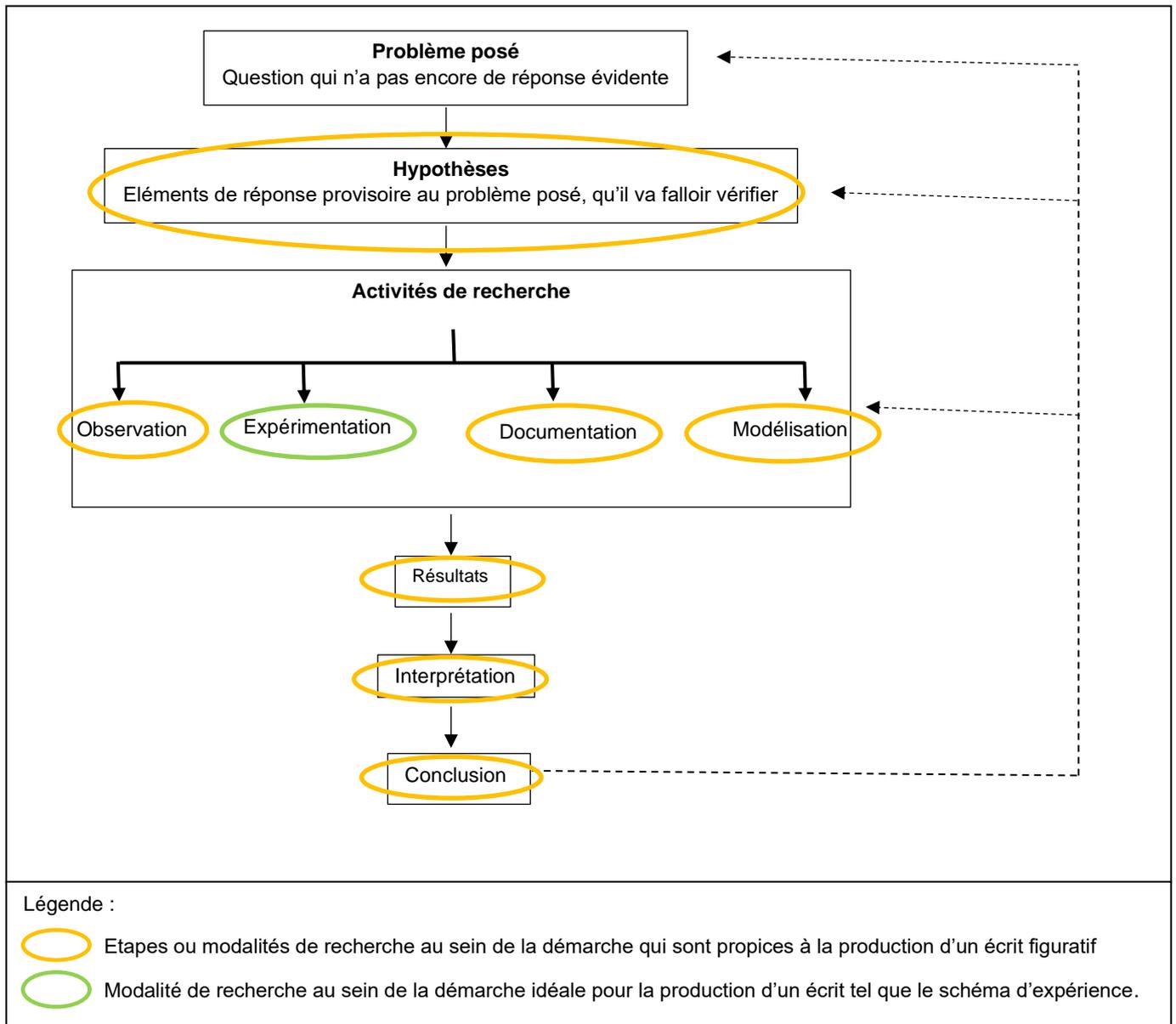
Comme je suis enseignante dans une classe de maternelle, je souhaite me focaliser sur un type d'écrit figuratif qui pourra être plus facilement accessible par mes élèves ainsi que son exploitation à l'oral et à l'écrit grâce à des dictées à l'adulte. Le type d'écrit que j'ai choisi et qui répond à ces critères s'avère être le schéma d'expérience.

## 2.2. La place du schéma d'expérience dans la démarche d'investigation

D'après Dominique Rojat (2011), la démarche d'investigation est divisée en plusieurs phases. Dans un premier temps, un problème est posé. Ce temps est l'occasion de récolter auprès des élèves leur conception initiale d'un phénomène en leur demandant de trouver une explication au problème posé en utilisant leur expérience antérieure et leur intuition. Il est donc tout à fait judicieux de demander aux élèves un écrit figuratif sur ce qu'ils pensent. Ensuite, des hypothèses communes à un groupe d'élèves ou un groupe classe sont émises. De telles hypothèses peuvent également être présentées par un écrit figuratif. Lorsque l'expérimentation est choisie pour mener la recherche, il est possible d'en faire le schéma afin de garder en mémoire l'expérience, et de bien clarifier mentalement les paramètres importants à la réalisation de celle-ci. Les autres activités de recherche possibles sont également propices à une production graphique comme le schéma d'observation ou un schéma permettant de modéliser, mais également un schéma récapitulatif faisant la synthèse d'une exploitation de documents. Lors de la relève de résultats, de leurs interprétations et de la conclusion de cette démarche, des écrits figuratifs peuvent également être utilisés afin de garder en mémoire ces étapes.

En somme, les écrits figuratifs peuvent possiblement faire partie de chaque étape de la démarche, ce qui la rend évidemment accessible dans son

ensemble à des élèves qui n'ont pas encore accès à l'écrit utilisant des caractères comme des lettres ou des chiffres. Cependant, certaines étapes et certaines modalités de recherches sont propices à la réalisation et donc à l'enseignement d'un écrit tel que le schéma d'expérience qui peut ensuite être présent dans les écrits de la conclusion notamment.



Les écrits figuratifs au sein de la démarche d'investigation. Figure adaptée de Dominique Rojat : <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>

### 2.3. Les caractéristiques du schéma

La production d'écrits figuratifs se fait sur la base du dessin. Le dessin est une activité socialement ancrée dès le plus jeune âge (Picard et Zarhbouch, 2014). Il s'agit d'un « *langage visuel* » (Edwards et al., 1993) qui permet de faciliter l'expression d'idées. Il peut aider à relater des expériences passées (Papandreou, 2014), exprimer de nouvelles idées. Ce « *langage graphique* » (Picard et Zarhbouch, 2014) partage des affinités avec d'autres modes de représentation tel que le langage verbal par exemple. Ceci fait de l'écrit graphique, un parfait moyen de communication de ses idées pour des élèves de maternelle. En effet, d'après Baldy, le dessin est le support privilégié pour étudier le développement cognitif de chaque enfant (Baldy, 2005) et le lien qu'il permet d'instaurer entre un symbole et la construction de sens se trouve être un facteur essentiel à l'activité mentale chez les plus jeunes (Knight, 2008). Cette pratique permet de relever, grâce à leur mise en évidence, les obstacles qui pourraient survenir face à la compréhension de concepts scientifiques chez les élèves (Brooks, 2009 ; Calmette, 2009). L'activité graphique se révèle alors extrêmement utile pour l'enseignement scientifique. Elle permet de mettre en confrontation différents modes de représentation (Wilson et Bradbury, 2016) tout en offrant un outil de communication montrant l'engagement des élèves dans la tâche ainsi qu'un outil d'évaluation (Chang, 2012).

Une activité graphique telle que le dessin est au service du schéma. Un schéma est un tracé qui figure les éléments essentiels d'un objet, d'un ensemble complexe, d'un phénomène ou d'un processus. Contrairement au dessin scientifique nommé « dessin d'observation » qui doit représenter le plus fidèlement possible le réel en respectant les proportions, les perspectives ; le schéma s'appuie sur une représentation simplifiée du réel qui le rend extrêmement clair. Sa simplification du réel peut prendre deux formes qui distinguent les deux types de schémas scientifiques selon Estivals (2003) :

- ✓ Le schéma « *graphique géométrique* » remplace les objets représentés par des formes géométriques simples qui ne conservent ni les formes ni les proportions des objets réels.

- ✓ Le schéma « *graphique iconique* » qui conserve des liens plus forts avec le figuratif en simplifiant les objets représentés en gardant des contours reconnaissables et des proportions fidèles à la réalité.

Le schéma n'exige donc pas une ressemblance parfaite avec l'objet représenté, cependant les relations entre les différentes parties doivent être fidèles (Chauviré, 1995).

Tout type de schéma est composé d'un codage qui doit être explicité dans une légende et qui en garantit la lecture. Le schéma a également d'autres propriétés qui lui permettent de remplir sa fonction de simplification, notamment la possibilité de représenter des éléments non-visibles. La schématisation permet de rendre plus claires les propriétés des objets et phénomènes étudiés en les rendant parfois simplement visibles. Ainsi, faire fonctionner le schéma peut permettre d'interpréter le fonctionnement d'un phénomène. De plus, la schématisation est un processus constructif qui demande l'application de choix et d'ajustements constitutifs du raisonnement scientifique (Soudani, Hérault et Soudani, 2009).

Tous ces éléments, qui caractérisent un schéma scientifique, vont influencer les critères de réalisation choisis par l'enseignant pour la réalisation d'un schéma scientifique en classe de primaire.

### 3. Les conduites discursives à la maternelle et leurs liens avec la schématisation

Le lien entre apprentissage et langage est fort. Le langage va être le support et l'outil privilégié quel que soit l'apprentissage des programmes d'enseignement visé. Au sein de la démarche d'investigation proposée dans les programmes de sciences de l'école primaire, le langage joue un rôle fonctionnel. Il permet aux élèves d'organiser leur action, de confronter des résultats et de structurer ensemble des connaissances (Vérin, 1988 ; Astolfi, 1991). Le langage se révèle être un indicateur des apprentissages autant en sciences (Bisault, 2005) que

dans d'autres disciplines ou domaines. Il peut être intéressant d'étudier les formes de discours et les mettre en relation avec des productions réalisées en sciences.

### 3.1. Les formes de discours

Selon les instructions officielles, à l'école maternelle « *L'enfant s'exprime et se fait comprendre par le langage. [...] La pratique du langage associée à l'ensemble des activités contribue à enrichir son vocabulaire et l'introduit à des usages variés et riches de la langue (questionner, raconter, expliquer, penser)* » (MEN, 2008). Ainsi, les conduites discursives que doit travailler et vise à acquérir un élève de l'école maternelle correspondent aux différentes formes de discours qui seront étudiées plus précisément dans les classes supérieures. Il existe plusieurs formes de discours (Leroy, 2011 ; Pellat et Fonvielle 2017).

Le discours narratif qui s'apparente à la conduite discursive « *raconter* » (MEN, 2018b) et qui permet de rapporter un ou des événements dans un ordre chronologique précis. Il permet ainsi de raconter notamment une histoire. Pour ce faire, il utilise des verbes d'action, des temps comme le présent ou le passé simple et des connecteurs temporels.

Le discours descriptif qui s'apparente à la conduite discursive « *décrire* » (MEN, 2018b) vise à nommer, caractériser, qualifier un lieu ou un personnage. Il permet ainsi de décrire physiquement les personnages d'une histoire, un lieu ou une organisation spatiale.

Le discours explicatif, qui s'apparente à la conduite discursive « *expliquer* » (MEN, 2018b), cherche à faire comprendre une technique, un phénomène... Il est souvent utilisé dans des textes documentaires, scientifiques, des notices de montage, etc. Il permet notamment d'expliquer une recette, la fabrication d'un objet, etc.

Le discours argumentatif, qui s'apparente à la conduite discursive « *argumenter, débattre* » (MEN, 2018b) est utilisé lors de débats à l'école. Il

consiste en valoriser un ou plusieurs points de vue, une ou plusieurs thèses. Il permet de donner son avis, de le défendre et de tenter de convaincre.

Le discours prescriptif ou injonctif, qui s'apparente à la conduite discursive « *prescrire, ordonner* » (MEN, 2018b), est un discours dans lequel le locuteur cherche à faire réagir le récepteur en lui donnant un ordre, une prescription. Il est souvent utilisé dans des énoncés de consignes, de recettes, de règlements, etc.

L'acquisition des caractéristiques de ces formes de discours nécessite un apprentissage tout au long de la scolarité des élèves. Leur mise en forme nécessite une certaine préparation qui va servir de support à leur application. Un support du langage adapté à l'école maternelle peut se révéler être une production figurative telle qu'un schéma.

### 3.2. Le schéma comme support de langage

Dans l'article *Ecrit de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire*, Orange, Fourneau et Bourbigot (2001) étudient les relations entre écrits et débats scientifiques à l'école élémentaire. Ils dégagent le fait que lors des débats organisés dans ces classes, la référence au schéma est beaucoup plus fréquente que la référence au texte. Ainsi le schéma aurait une fonction spécifique comme appui pour la communication entre pairs notamment dans la conduite discursive « *débattre* » (MEN, 2018b). D'après cet article les schémas formeraient des supports efficaces de la pensée explicative car ils permettent notamment de donner un fond spatial aux faits exposés. Le schéma va également servir dans ce cas à l'exploration des possibles et à l'émergence des raisons.

Cependant, les schémas observés dans les classes de cycle 3 étudiées dans cet article restent très statiques. Les enfants de cet âge semblent en difficulté pour construire un schéma dynamique. De plus, les schémas explicatifs produits sont très peu compréhensibles par eux-mêmes et nécessitent un commentaire de l'élève pour être interprétés.

Le moment idéal de l'apprentissage de la schématisation semble d'après les auteurs être l'école élémentaire. Les élèves de la classe dans laquelle j'enseigne ayant déjà accès à la représentation figurative d'objet, j'aimerais aborder l'apprentissage de la schématisation avec mes élèves dès la maternelle en relation avec le travail des conduites discursives au programme.

Ce cadre théorique nous a permis de justifier l'utilisation des écrits en sciences dès l'école primaire et notamment l'étude du schéma. La suite de ce mémoire présente une démarche qui tentera de mettre en relation un écrit scientifique qu'est le schéma avec une ou des conduites discursives travaillées dans une classe de maternelle.

### III. PROBLEMATIQUE ET QUESTION DE RECHERCHE

#### 1. Problématique

Pour répondre à ce sujet de mémoire, ma problématique est la suivante :

*« Quels sont les enjeux de l'apprentissage de la schématisation d'une expérience dès la maternelle ? »*

#### 2. Question de recherche

Pour répondre à la problématique que je me suis posée, j'ai ordonné mon questionnement en trois questions de recherche essentielles qui regroupent plusieurs sous-questions qui en découlent.

La première question met en lien la démarche expérimentale avec la compréhension pour l'élève de l'expérience grâce au schéma : *Le schéma permet-il d'appuyer puis d'évaluer la compréhension de l'élève face à l'expérience au sein de la démarche ?*

- L'utilisation du schéma permet-elle aux élèves de grande section de maternelle de garder en mémoire l'expérience observée ou effectuée ?

- Cette utilisation aide-t-elle à la compréhension par un pair ?

Une seconde grande question concerne le codage et l'écrit au sein du schéma : *Les élèves de maternelle sont-ils capables d'élaborer, d'appliquer et d'intégrer des critères de réalisation d'un schéma d'expérience ?*

- La notion de schéma d'expérience peut-elle être abordée et en partie acquise en maternelle ?
- Les élèves de maternelle ont-ils des prérequis sur la notion de schéma d'expérience ?

Une dernière question de recherche concerne l'oral et les capacités langagières : *Un écrit tel que le schéma d'expérience est-il propice à la production des conduites discursives « expliquer » et « décrire » ?*

- Un schéma de l'expérience fait par l'élève lui permet-il une explication/description plus claire de celle-ci ?
- L'utilisation d'un schéma influe-t-elle sur la qualité du discours explicatif/descriptif ?
- L'utilisation d'un schéma permet-elle d'appuyer spontanément un discours plutôt descriptif ou explicatif ?

### 3. Hypothèses de recherche

Suite à ce questionnement, des réponses possibles me viennent spontanément. D'autres apparaissent au fil de ma pratique en classe et de certaines lectures. Il m'est donc possible de formuler quelques hypothèses sur ce que je vais pouvoir obtenir suite à la récolte, l'analyse et la discussion de ces données.

Premièrement, je suis convaincue qu'il est tout à fait possible de commencer l'enseignement du schéma d'expérience dès l'école maternelle. Je pense que de

nombreux enfants scolarisés en classe de maternelle sont capables d'intégrer des consignes et des règles pour la réalisation d'une production graphique adaptée au niveau de chacun.

Je pense que le schéma, comme toute trace écrite, peut-être un aide-mémoire pertinent et efficace à l'image des nombreuses affiches souvent réalisées au cours ou à la fin d'une séquence dans une classe de cycle 1. De plus, la dimension visuelle que possède le schéma me paraît d'autant plus pertinente et accessible pour les élèves de maternelle qui ne savent pour la majorité pas encore lire de textes.

Enfin, je pense qu'un outil graphique tel que le schéma d'expérience peut être un support tout à fait utilisable comme appuis lors de la pratique d'activités discursives telles que « *décrire* » et « *expliquer* » (MEN, 2018b). Celui-ci va permettre aux élèves, en plus de servir d'aide-mémoire, de développer des pratiques discursives de description et d'explication.

#### IV. MATERIELS ET METHODES

Dans cette partie, j'expose les méthodes utilisées pour récolter et analyser des données qui me servent à apporter quelques réponses aux questions posées en partie II. J'ai effectué ce recueil au sein d'une population donnée. Ainsi, dans un premier temps, je vous présente la population étudiée et la séquence d'apprentissage support de ce recueil. Ensuite, j'expose le protocole qui m'a permis de recueillir ces données et en justifie les méthodes. Je vous expose également les modifications apportées à mon plan de recueil suite à la crise du COVID-19 en France en 2020 et je développe les méthodes et outils qui me servent à analyser les données finalement récoltées.

## 1. Contexte de la population étudiée

Pour tenter de répondre aux questions posées par la problématique de ce mémoire, je souhaite relever des données auprès des élèves de la classe dans laquelle j'exerce cette année. J'enseigne actuellement dans une école de Tournefeuille, une commune française située proche de Toulouse, dans le département de la Haute-Garonne en région Occitanie. Je suis l'enseignante d'une classe de moyenne et grande section de maternelle. Dans cette classe il y a 13 élèves de moyenne section et 15 élèves de grande section. J'effectue mon recueil de données principalement sur les élèves de grande section pour lesquels je souhaite mettre en place une séquence au cours de la période 4 de l'année scolaire 2019/2020. Cette séquence relève du domaine 5 des programmes d'enseignement de l'école maternelle, le domaine « Explorer le monde ». Elle aborde la vie végétale et plus précisément les besoins des graines et des plantes pour germer et pousser (Annexe 1).

En amont de cette séquence, les élèves ont déjà été confrontés aux besoins des plantes de manières diversifiées au fil de leur scolarité en petite et moyenne section. Ils ont donc forcément des connaissances préalables et des a priori sur les besoins des graines pour germer et des plantes pour pousser. Ils ont également déjà planté et arrosé un bulbe de jacinthe au début de l'année scolaire. Cette culture avait été organisée au sein d'une séquence de langage qui visait l'étude de la conduite discursive « expliquer » menée par mon binôme, la deuxième professeure des écoles stagiaire en charge de la classe.

## 2. Déroulement de la séquence proposée

La séquence que je souhaite proposer à mes élèves a pour objectif d'étudier un ou plusieurs besoins des graines et des plantes pour germer et pousser, de comprendre la nécessité de faire une expérience pour prouver et d'aborder pour la première fois la notion de témoin. Surtout, cette séquence a pour objectif d'initier les élèves à la compréhension et la production de schéma de protocole

d'expérience, en en comprenant l'utilité et en mettant en place quelques critères de réalisation accessibles à leur niveau de classe. Il s'agit donc de travailler des compétences méthodologiques qui sont indispensables pour mener un type de démarche de recherche telle que la démarche d'investigation citée dans les programmes d'enseignement (MEN, 2015b). Ainsi, l'intégration d'attitudes et de démarches, telles que la nécessité de réaliser une expérience pour prouver ou l'observation d'une relation causale, s'opère en appliquant ce type de démarche expérimentale à de nombreuses reprises au cours de la scolarité.

La séquence que j'ai construite pour l'occasion (Annexe 1) s'inspire de travaux effectués dans l'article d'Aldon, Monod-Ansaldi et Prieur (2014). Dans une première séance, je fais découvrir aux élèves un album de littérature de jeunesse intitulé *Toujours rien ?* de Christian Voltz. Cet album met en scène un personnage qui sème des graines dans le sol. Il vient ensuite arroser ces graines tous les jours, et attend patiemment qu'elles germent. Après un éclaircissement sur le lexique de la séquence, la question suivante est posée aux élèves : « A votre avis, de quoi a besoin une graine pour germer et devenir une plante ? ». Le texte de l'album raconte que les graines « adorent se rouler dans la terre tassée bien humide ». Les besoins des plantes sont alors évoqués au sein de l'album. Il ne reste qu'à les décoder et à les comprendre avec les élèves en tenant compte des prérequis que pourraient avoir ces derniers sur la question. Il est ensuite fait remarquer aux élèves qu'il ne s'agit que d'une histoire. Les histoires ne disent pas toujours la vérité, et que notre objectif est de prouver l'un des besoins des graines.

Par la suite, je demande aux élèves de me donner leurs idées sur la manière de savoir si des graines apportées ont vraiment besoin d'eau. Je tiens près de moi le matériel utilisé pour réaliser l'expérience prévue : une barquette avec des gobelets, une bouteille en plastique remplie d'eau, des graines de haricots, du terreau et une petite cuillère. Ce matériel sert d'inducteur afin que les élèves proposent une expérience. Leur est alors expliqué la nécessité de réaliser une expérience dite « témoin » qui permet de vérifier que c'est bien à cause du manque d'eau que la plante ne pousse pas et non pour une défaillance de la graine elle-même. Sont alors construites les trames des deux montages à

réaliser. Ensuite, je réalise cette expérience devant les élèves en utilisant le matériel cité ci-dessus ainsi que le protocole énoncé par le groupe classe. Les élèves sont alors en posture d'observation.

A l'issue de cette manipulation, je demande à chaque élève de réaliser, sur une feuille blanche A4, le schéma des deux montages que j'ai fait devant eux. La définition du mot schéma est clarifiée avec eux à l'aide d'une consigne plus précise :

*« Le schéma est un dessin qui permet de représenter l'expérience, de bien la comprendre. Sur ce dessin on doit voir tout ce qui est important pour comprendre l'expérience, vous devez représenter les deux gobelets et on doit voir tout ce qu'il y a à l'intérieur des gobelets, tout ce que j'ai fait devant vous. Cela permettra à ceux qui regardent votre schéma de bien comprendre comment faire l'expérience. On doit tout voir. »*

Les élèves se lancent dans la schématisation de l'expérience. Ils ont à leur disposition tout le matériel de la classe : crayons à papier, feutres, crayons de couleur, ciseaux, colle, règle, etc.

Avant de réaliser cette séance, j'avais en ma possession deux types de gobelets : des gobelets transparents et des gobelets opaques. J'ai décidé d'utiliser des gobelets opaques pour voir si les élèves utilisent spontanément des stratégies pour représenter l'intérieur du gobelet. De plus, ce type de gobelet permet de ne pas induire les élèves vers un autre type d'écrit qu'est le dessin d'observation. Les élèves doivent donc user de stratégies pour représenter ce qu'il y a à l'intérieur du gobelet sans le voir au moment de la schématisation.

Lors d'une autre séance, les productions des élèves sont observées en groupe. Nous essayons de comprendre chacun des schémas, sans commentaire de l'auteur dans un premier temps. Puis, nous demandons des précisions à l'enfant responsable de chaque production. Ainsi, nous pouvons mettre en évidence que certains schémas sont difficilement compréhensibles dans leur totalité sans les commentaires de l'auteur. La nécessité de créer des critères de réalisation communs et un codage commun afin de réaliser un schéma d'expérience compris par tous s'impose donc au groupe d'élèves.

Une fois les critères de réalisation d'un schéma définis et institutionnalisés avec le groupe classe, les élèves peuvent se lancer de nouveau dans la schématisation de plusieurs expériences en guise de mise en œuvre. La réalisation d'un nouveau schéma pour la première expérience leur est de nouveau demandée. Ces nouveaux schémas sont le support d'une discussion qui a lieu entre un élève de grande section et un élève de moyenne section. Après une lecture de l'album devant les élèves de moyenne section par l'enseignante, chaque élève de grande section peut faire part de l'expérience réalisée. Pour cela, il peut s'appuyer librement sur son schéma. Suite à cela, les résultats de l'expérience sont observés et une conclusion est faite en classe entière sur le besoin des graines et des plantes en eau pour germer et pousser.

### 3. Protocole de recueil des données

Dans ce mémoire, afin de répondre à la problématique proposée, j'ai choisi de recueillir des données de natures différentes. L'intégralité du recueil s'effectue au cours de la mise en place de la séquence d'enseignement présentée ci-dessus et adressée à une partie des élèves de ma classe. Dans un premier temps, je récolte un premier schéma d'expérience réalisé par mes élèves de grande section (**schéma 1**). Ce premier schéma me permettra de voir la conception qu'ont les élèves d'un schéma en fonction des explications que je leur ai données. L'observation de ce premier schéma me permettra également d'analyser, en plus de leur représentation première d'un schéma, la compréhension de l'expérience conçue et réalisée en groupe classe.

Ensuite, nous observons ensemble les schémas produits et nous construisons des critères de réalisation d'un schéma d'expérience. La construction commune de ces critères est enregistrée ce qui me permettra d'analyser cet échange au niveau de la compréhension des élèves sur le rôle du schéma (**enregistrement audio 1**). Ensuite, les élèves sont amenés à produire un nouveau schéma d'une nouvelle expérience (**schéma 2**). Ces nouveaux schémas seront analysés afin de voir l'évolution sur la compréhension et

l'incorporation des critères du schéma d'expérience. Puis, ces élèves communiquent ces expériences à des élèves de moyenne section. Ils ont à leur disposition leur schéma. Cet échange est enregistré et je peux ainsi analyser le discours utilisé par l'élève ainsi que l'utilisation qu'il fait du schéma lors de ce moment d'échange (**enregistrement audio 2**). La méthode de recueil des données est récapitulée dans le tableau suivant (tableau 1).

<u>Etapes de la séquence</u>	<u>Recueil de données</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture de l'album « Toujours rien ? » (GS)</li> <li>• Relevé des conceptions initiales des élèves sur les besoins d'une plante (affiche).</li> <li>• Elaboration commune guidée d'une stratégie pour vérifier l'hypothèse du besoin en eau (expérience témoin).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'un protocole d'expérience par le PE devant les élèves.</li> <li>• Les élèves réalisent un « schéma de l'expérience ».</li> <li>• Observation des schémas.</li> <li>• Construction de critères de réalisation d'un schéma.</li> <li>• Structuration, et compléments si besoin par l'enseignante et construction d'un codage commun pour le schéma.</li> </ul>	<p><b>Schéma 1</b> : Observation des premiers schémas produits sans indication + observation directe des élèves.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etapes intermédiaires d'entraînement collectives sur la schématisation d'expériences.</li> </ul>	<p><b>Enregistrement audio 1</b> : Analyse de la construction de la notion de schéma en analysant la construction du code commun (enregistrement de l'échange PE / élèves).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• De nouveaux protocoles d'expériences sont présentés par la PE puis réalisés par les élèves. Tous les élèves sont ensuite amenés à réaliser un schéma de l'expérience. Les critères ont été formalisés et la PE pousse les élèves à s'y référer.</li> </ul>	<p><b>Schéma 2</b> : Analyse des nouveaux schémas afin de voir l'évolution de l'acquisition de la notion de schéma et des critères de réalisation.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les élèves de GS parlent des expériences réalisées aux MS. Ils ont accès à leur schéma d'expérience.</li> </ul>	<p><b>Enregistrement audio 2</b> : enregistrement des échanges entre un élève de GS et un élève de MS + observations des références faites au schéma.</p>

Tableau 1. Nature des données recueillies pendant le déroulement de la séquence

## 4. Critères de choix des différents éléments du recueil de données

### 4.1. L'analyse de travaux d'élèves

La réalisation d'un schéma permet à chaque élève d'exposer sa propre réflexion, individuelle, suite à une consigne. Bien que les élèves puissent s'inspirer de la production de leur voisin de table, ils sont seuls devant la feuille. Les tracés qu'ils peuvent laisser permettent de traduire leur compréhension de ce qui est demandé, de l'objet ou de l'évènement qu'on leur a demandé de schématiser.

Le premier schéma réalisé par les élèves doit représenter les deux premiers montages de la première expérience de la séquence : un gobelet contenant du terreau, deux graines de haricots, et de l'eau (situation témoin) et un gobelet contenant du terreau et deux graines de haricots (situation test).



Photo 1. Matériel utilisé pour l'expérience



Photo 2. Montages de l'expérience

Il leur est précisé qu'un schéma est « *un dessin qui permet de bien voir tout ce qu'il se passe lors de l'expérience et de bien tout comprendre. Si on montre ce schéma à une autre personne, elle doit savoir comment faire l'expérience* ». Les élèves n'ont préalablement pas travaillé de manière explicite sur la notion de « schéma ». C'est un premier contact avec ce mot et sa première définition donnée par l'enseignante. Ainsi l'analyse d'un tel schéma va permettre d'explorer les premiers pas des élèves dans cet apprentissage. En effet, il sera possible d'observer comment les élèves organisent l'espace, utilisent les outils et les tracés à leur disposition pour représenter ce qu'il leur est demandé. Ce

travail est évidemment influencé par toutes les représentations qu'ils peuvent avoir rencontré que ce soient des illustrations d'albums ou autre.

Ainsi dans un premier temps, chaque schéma est observé de manière individuelle. Ceux-ci sont confrontés à la consigne et aux critères de réalisations qu'elle développe. Ensuite, chaque schéma est confronté aux critères de réalisation d'un schéma auquel on pourrait s'attendre après un apprentissage pour des élèves d'école maternelle et construits grâce à mes lectures. Enfin, une analyse croisée des schémas permet d'observer comment se manifeste un premier apprentissage de cet écrit scientifique.

L'analyse du deuxième schéma permettra d'observer l'évolution de la compréhension et de l'apprentissage des élèves en ce qui concerne les expériences réalisées mais également la notion de « schéma » et les caractéristiques associées à ce type d'écrit. Elle permettra d'observer si les élèves ont intégré les différents critères de réalisation d'un schéma d'expérience construits en classe.

Pour cause des conditions d'enseignement liées à la crise du COVID-19, ce second schéma n'a pu être réalisé par les élèves.

## 4.2. L'analyse d'enregistrements

L'enregistrement d'une séance permet d'avoir une trace de ce qui se dit et ce qui se fait lors de la séance d'enseignement. C'est un relevé de tous les échanges enseignant-élèves et élève-élève. Même les prises de paroles qui peuvent paraître inaperçues par l'enseignant lors de la séance sont captées et peuvent être analysées et mises dans le contexte grâce à un enregistrement audio.

Le premier enregistrement va permettre de garder une trace de moments-clés de la séquence dans la construction de la notion de « schéma ». Premièrement, l'observation commentée des schémas est enregistrée ce qui permet d'analyser les échanges qui vont mener à une compréhension de chaque

schéma mais également de mettre en mémoire l'explication que chaque élève fait de son schéma. Ceci permet encore une fois de déceler la compréhension et son évolution pour certains élèves qui vont prendre la parole. Ensuite, l'enregistrement de la construction commune des critères de réalisation d'un schéma d'expérience va permettre d'en garder la trace. Son analyse va nous aider à observer le cheminement de la construction de ces critères et pourra être mise en relation avec le schéma final (**schéma 2**).

Le deuxième enregistrement concerne un échange entre un élève de grande section et un élève de moyenne section. L'élève de grande section est chargé de rendre compte des expériences représentées sur ces schémas. Il s'agit alors d'observer si le discours des élèves relève plus de l'explication ou de la description. Je peux également relever la fréquence et la nature des références que fait chaque élève à ses schémas. Ceci me permettra d'attester une nouvelle fois de la compréhension des expériences, de l'intégration des critères de réalisation d'un schéma. Cela me permet également d'analyser si les élèves mettent du sens sur ce qu'ils ont compris du rôle et de l'utilité d'un schéma d'expérience.

Ces deux enregistrements n'ont pu être effectués, toujours à cause de la crise sanitaire qui a lieu actuellement.

## 5. Modifications apportées au protocole de recueil de données suite à la crise du COVID-19

Suite à la fermeture des écoles le 16 mars 2020 et la mise en quarantaine de la population dès le lendemain, les conditions de récolte de données pour mon mémoire ont été modifiées. En effet, les écoles sont restées fermées jusqu'au 11 mai 2020. Après le 11 mai, certaines écoles, dont celle dans laquelle j'enseigne, ont été réouvertes. Seulement, les nouvelles conditions sanitaires m'ont empêchée de récolter des données comme je l'avais prévu. C'est pour cela que, pendant la période de confinement, j'ai envoyé un document aux parents de mes

élèves de grande section. Ce document (Annexe 2) comportait une explication détaillée de ce que je leur demandais de faire avec leur enfant, une vidéo explicative à l'attention des élèves, ainsi que le schéma 1 réalisé par chaque élève envoyé à son auteur. La vidéo permet de faire un rappel de l'expérience réalisée en classe. Le schéma de l'élève envoyé a pour fonction d'être un support pour l'élève. Le document explicatif décrit pas à pas ce que le parent devait faire et dire s'il souhaitait réaliser ce travail avec son enfant. Il a donc été proposé aux parents de demander à leur enfant d'expliquer ce qu'est un schéma, de décrire son schéma (en l'ayant sous les yeux) puis d'expliquer comment faut-il faire pour réaliser un schéma réussi (Annexe 2). Les vidéos des élèves reçues sont ensuite retranscrites et c'est ce nouvel élément que j'ajoute à mon recueil de données.

## 6. Méthodes et outils d'analyse

Pour cause de la crise sanitaire liée au COVID-19, mon recueil de données a été modifié. Je développe ici les méthodes et outils utilisés pour l'analyse du schéma 1 et de la vidéo citée précédemment, qui sont finalement les deux corpus que j'ai pu recueillir et analyser pour ce mémoire.

### 6.1. Méthodes et outils d'analyse pour le schéma 1

Pour analyser les premiers schémas obtenus, j'ai d'abord fait une analyse individuelle de chacun d'eux en notant ce que je comprenais de chaque production. Ensuite, j'ai élaboré deux grilles de critères afin d'analyser ces schémas. J'ai construit la première grille d'évaluation en utilisant la consigne donnée aux élèves. La consigne était la suivante :

« Vous allez faire un schéma de l'expérience que je viens de faire devant vous. Un schéma est un dessin qui permet de représenter l'expérience, de bien la comprendre. Sur ce dessin on doit voir tout ce qui est important pour comprendre l'expérience, vous devez représenter les deux gobelets et on doit voir tout ce qu'il y a à l'intérieur des gobelets, tout ce que j'ai fait

devant vous. Cela permettra à ceux qui regardent votre schéma de bien comprendre comment faire l'expérience. **On doit tout voir.** »

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1)

Critères	Score
1. La production est un dessin.	/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	/1
Score total	/5

Cette grille énumère les critères de réussites tels qu'ils ont été donnés par la consigne. Elle me permet d'évaluer les productions en fonction de ces critères.

D'une manière générale, pour remplir les deux grilles j'attribue le score de 0/1 quand le critère énoncé n'est pas du tout rempli où ne l'est pas complètement. J'attribue le score de 1/1 quand le critère énoncé est complètement rempli. Plus précisément, pour ponctuer les différents critères de cette grille j'opère de la manière suivante :

Pour le critère n°1, je mets 1 quand la production est un écrit figuratif.

Pour le critère n°2, je mets 1 quand ce qui est représenté sur la production est bien une expérience de la forme de celle faite en classe, sans tenir compte de la présence des éléments ni de leur emplacement.

Pour le critère n°3, je mets 1 quand l'eau, le terreau, une ou des graines sont représentés.

Pour le critère n°4, je mets 1 quand j'observe la présence des deux gobelets.

Pour le critère n°5, je mets 1 quand je distingue à l'intérieur d'un des gobelets : du terreau, une ou des graines, de l'eau ; et dans l'autre gobelet : du terreau et une ou des graines. Pour être comptabilisé, chaque élément doit être placé à l'intérieur du gobelet ou bien à l'extérieur avec une flèche qui indique clairement

l'intérieur du gobelet. Le fait que l'élément soit placé à côté d'un des gobelets n'est pas jugé suffisamment clair pour être comptabilisé.

La deuxième grille d'évaluation que je propose contient les critères d'un schéma d'expérience que je souhaite faire acquérir à mes élèves. Ces critères sont élaborés grâce aux lectures que j'ai effectuées pour rédiger la partie I de ce mémoire.

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2)

Critères	Score
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	/1
6. Le schéma est légendé.	/1
7. Le schéma comporte un titre.	/1
Score total	/7

Cette deuxième grille, plus complète, correspond aux critères d'évaluation que je vise pour la fin de séquence. Pour ponctuer les différents critères de cette grille j'opère de la manière suivante :

Pour le critère n°1, je mets 1 quand les gobelets, l'eau, le terreau et une ou des graines sont représentées.

Pour le critère n°2, je mets 1 quand les éléments réellement présents dans chaque gobelet sont clairement représentés. Pour être comptabilisés, chaque élément doit être distinctement représenté à l'intérieur du gobelet. L'utilisation de flèches bien dirigées sont acceptées.

Pour le critère n°3, je mets 1 quand les graphismes utilisés pour représenter sont simples. Deux éléments équivalents doivent être représentés de la même façon et avec des tracés ressemblants.

Pour le critère n°4, je mets 1 quand le schéma est centré et occupe plus d'un tiers de la page.

Pour le critère n°5, je mets 1 quand j'observe une distinction entre les éléments représentés qu'elle soit faite à l'aide du tracé, de la couleur ou d'une inscription.

Pour le critère n°6, je mets 1 si les éléments représentés sont légendés.

Pour le critère n°7, je mets 1 si la production comporte un titre.

Avec ces deux grilles, j'attribue deux scores à chaque schéma (Annexe 3). Les scores finaux sont ensuite relevés et rangés dans des tableaux permettant une analyse quantitative et qualitative de ces schémas qui est présentée sous forme de graphiques.

## 6.2. Méthodes et outils d'analyse pour les vidéos

Dans le cadre de la continuité pédagogique mise en place lors du confinement de la population en 2020, j'ai envoyé aux parents d'élèves une fiche détaillant le déroulement d'une activité à réaliser par les élèves de ma classe avec l'aide de leurs parents (Annexe 2). J'ai demandé aux familles de filmer leur enfant en train de répondre à certaines questions prédéfinies. Les questions ont été envoyées aux parents de la forme suivante :

*Question 1 : Tout d'abord, tu te rappelles ce qu'est un schéma ? Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ?*

*Question 2 : Est-ce que tu peux expliquer, à moi et à la maîtresse, ce que tu as dessiné sur ton schéma ?*

*Question 3 : La maîtresse a dit que tu avais bien respecté la consigne, elle est contente de ton travail ! Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réussir à faire un schéma comme tu l'as fait ?*

Pour la réponse à ces questions, j'ai demandé aux parents de mettre à disposition de leur enfant le schéma qu'il avait réalisé en classe afin qu'il ait la possibilité de s'y appuyer.

Afin d'analyser les vidéos envoyées par les parents d'élèves, je retranscris l'audio de chaque vidéo reçue (Annexe 4). Je repère ensuite à quels moments les questions prévues ont été posées et la réponse donnée par les élèves. Je relève les interactions des élèves avec leur production. Comme interaction, je comptabilise celles où l'élève montre clairement, avec le doigt ou la main, le schéma ou une partie de ce dernier. Je comptabilise ensuite le nombre d'interactions faites en réponse à chaque question. Je relève la quantité d'interactions faites pour répondre aux questions 1, 2 et 3, mais également dans les réponses aux « questions annexes » relevées. Ces questions annexes sont des questions supplémentaires que les parents ont posées lors de l'activité. Je calcule alors le taux d'interactions qui ont eu lieu pour chaque question en fonction du nombre d'interactions totales effectuées. Je présente ces données sous forme d'un graphique qui permet d'observer le taux d'interaction réalisées selon le type de question posée.

J'analyse par la suite qualitativement les réponses aux questions. Pour cela, je compare les réponses des élèves question par question. Je relève le vocabulaire employé, la nature des critères donnés par les élèves ainsi que les formes de discours utilisées pour chaque réponse.

## V. TRAITEMENT ET ANALYSE DES RESULTATS

La mise en place des premières séances de la séquence au sein de ma classe m'a permis de récolter des données que je vais analyser dans cette partie (schéma 1). Dans un premier temps, j'analyse les données récoltées qui concernent le premier schéma. Dans un second temps, j'analyse les données obtenues, durant le confinement, sous forme de vidéos envoyés par les parents d'élèves.

## 1. Analyse des premières productions

Je tiens à préciser que lors de ce temps de réalisation du schéma, les élèves avaient la possibilité de s'approcher des deux gobelets. Ils étaient également libres de se placer dans la classe pour dessiner et pouvaient utiliser toutes les couleurs de crayon qu'ils voulaient. Ils pouvaient se déplacer librement. Ainsi, j'ai pu observer globalement que certains enfants se sont placés avec leurs amis et ont pu s'inspirer des schémas de leurs camarades. Certains élèves ont sans doute eu besoin de se rassurer, en étant certains d'avoir bien compris ce qu'il fallait faire avant de se lancer dans la tâche. Pour cela, un regard sur la production d'un élève voisin a pu les sécuriser.

Je procède dans un premier temps à une analyse individuelle de chaque production puis j'attribue deux scores à chaque schéma grâce aux grilles critériées présentées en amont.

### 1.1. Analyse individuelle qualitative des schémas

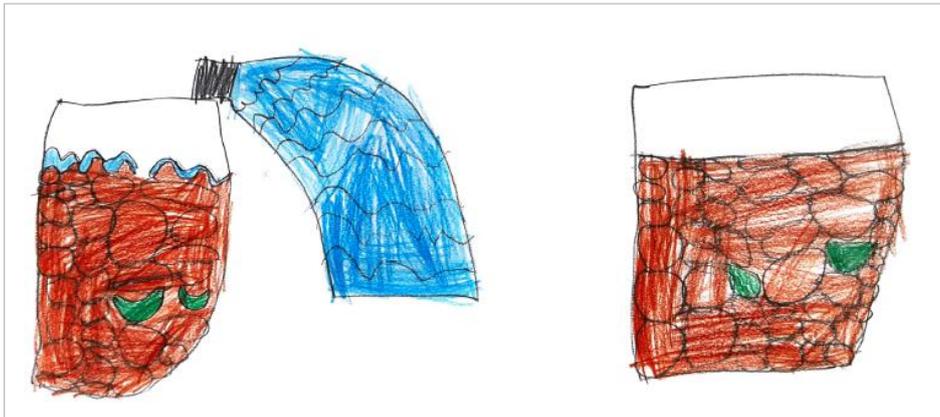


Schéma 1.1. : Ag

Cette élève a réalisé une production très détaillée comme pourrait l'être un dessin d'observation. On observe même les détails du terreau. On peut retrouver tous les éléments nécessaires à l'expérience comme notamment les

deux graines qui sont bien enfoncées dans le terreau de chaque gobelet. On peut observer une bouteille déformée qui peut être interprétée comme une intention de montrer le mouvement de la bouteille qui verse de l'eau.

Il y a bien une distinction entre les deux gobelets : un contient de l'eau et l'autre non. Ag a utilisé des couleurs pour représenter les différents éléments et on peut voir ce qu'il y a à l'intérieur des gobelets.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants : Score 1 = 5/5 et score 2 = 5/7 (Annexe 3).

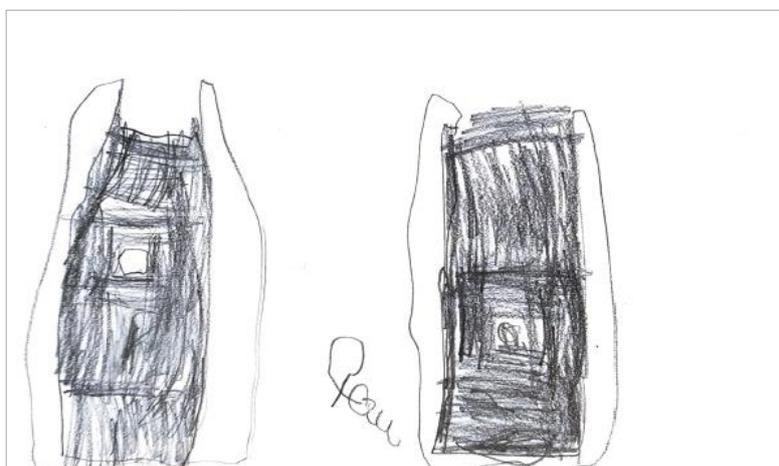


Schéma 1.2. : Wi

Cet élève a représenté les deux gobelets en y ajoutant le terreau et une seule graine visible. On peut voir l'intérieur des gobelets. L'eau n'est pas graphiquement représentée.

J'ai précisé personnellement à Wi de bien montrer la différence entre les deux « expériences ». Il s'est donc approché des gobelets et a recopié le mot écrit sur l'un d'eux « eau ». Pour représenter les deux situations, Wi n'a pas utilisé de couleur.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants : Score 1 = 4/5 et score 2 = 2/7 (Annexe 3).

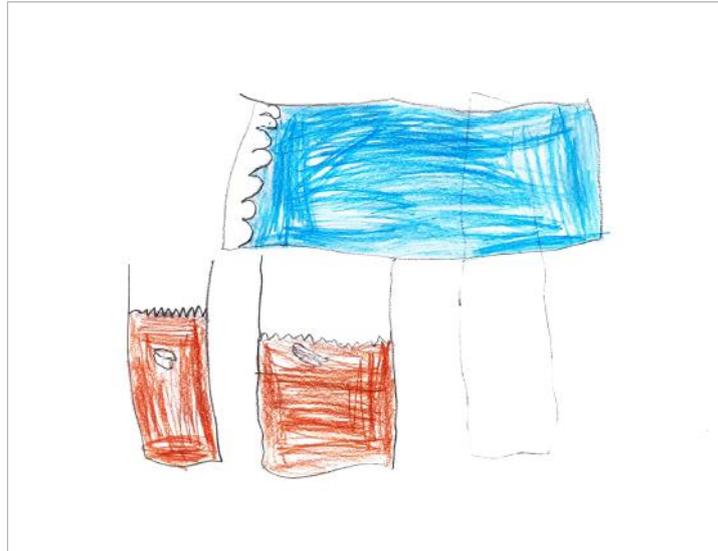


Schéma 1.3. : Va

Va a représenté les deux gobelets dont on voit l'intérieur. Tous les éléments des expériences sont présents. On voit deux graines dans chaque gobelet. Elle a utilisé des couleurs pour différencier l'eau et le terreau.

On peut observer un rectangle tracé qui a été effacé. On peut en déduire qu'elle a voulu représenter la bouteille. N'étant pas satisfaite, elle a décidé de l'effacer et de la représenter de nouveau mais cette fois placée de façon perpendiculaire à l'un des gobelets pour montrer le mouvement de l'eau qui va être versée dans l'un des deux gobelets.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 4/7 (Annexe 3).

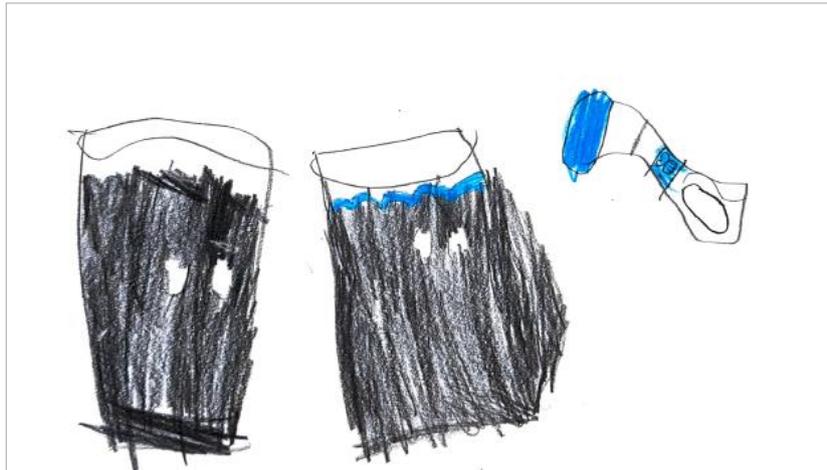


Schéma 1.4. : AI

Cette élève a représenté les deux gobelets dont on voit l'intérieur. Tous les éléments de l'expérience sont représentés. L'eau est matérialisée en bleu dans le gobelet et sur la bouteille d'eau. Cette dernière semble inclinée pour rendre compte du mouvement.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 5/5 et score 2 = 5/7 (Annexe 3).

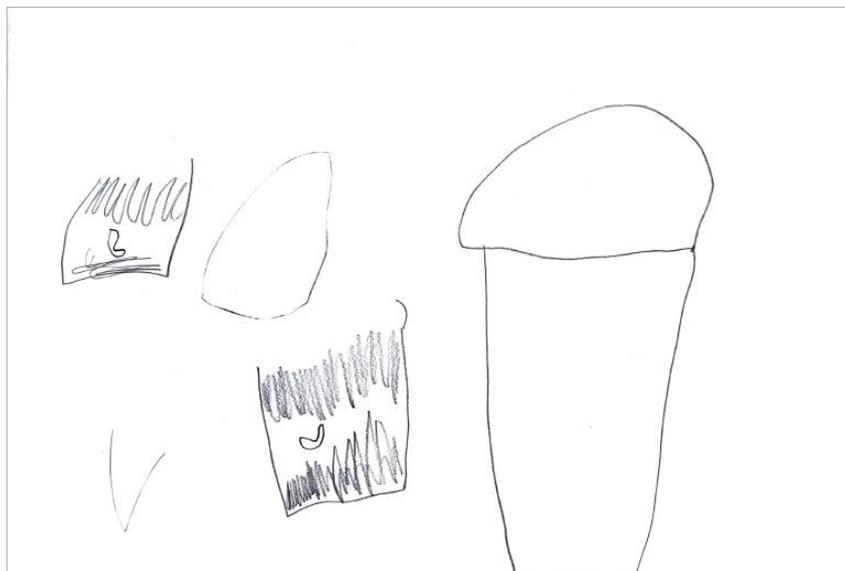


Schéma 1.5. : Pa

Les deux gobelets sont présents et on en voit l'intérieur. On retrouve une graine de haricot dans chaque gobelet. La bouteille d'eau est représentée à côté, mais il n'y a pas de distinction entre les deux gobelets et on ne voit de l'eau dans aucun des deux. Pa n'a pas utilisé de codage couleur.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 4/7.

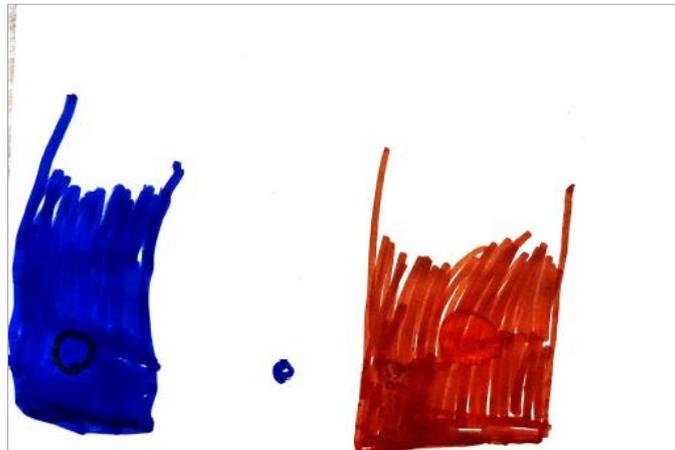


Schéma 1.6. : Is

Is a représenté deux gobelets. Elle a utilisé la couleur pour distinguer les deux gobelets. L'un contient une graine et du terreau de couleur marron. L'autre contient une graine, une masse couleur bleue. Cette couleur représente peut-être à la fois l'eau et le terreau mais ceci n'est pas assez clair pour que je prenne en compte la présence de terreau dans la grille de critères.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).



Schéma 1.7. : En

Tous les éléments de l'expérience sont présents. Deux graines sont représentées près de chaque gobelet. On observe également le sac de terreau représenté en marron, la bouteille d'eau en bleu et la barquette qui contenait tous les éléments en beige. Dans les gobelets, on retrouve du terreau, deux graines et l'eau symbolisée par une ligne horizontale bleue.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 5/5 et score 2 = 4/7 (Annexe 3).



Schéma 1.8. : E1

Les deux gobelets sont présents et sont représentés vides. Les éléments nécessaires pour l'expérience sont présents, de part et d'autre des gobelets. On trouve la bouteille d'eau, deux taches marron représentent deux tas de terreau et 4 graines, rangées deux par deux de part et d'autre des gobelets. Un code

couleur permet de différencier les éléments. Des flèches indiquent dans quel gobelet seront ensuite placés certains éléments. La présence d'éléments placés à côté d'un gobelet précis signifie peut-être que ces éléments vont être placés dans ce gobelet. Mais ce n'est pas assez clair pour que je le prenne en compte dans les grilles critériées.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).

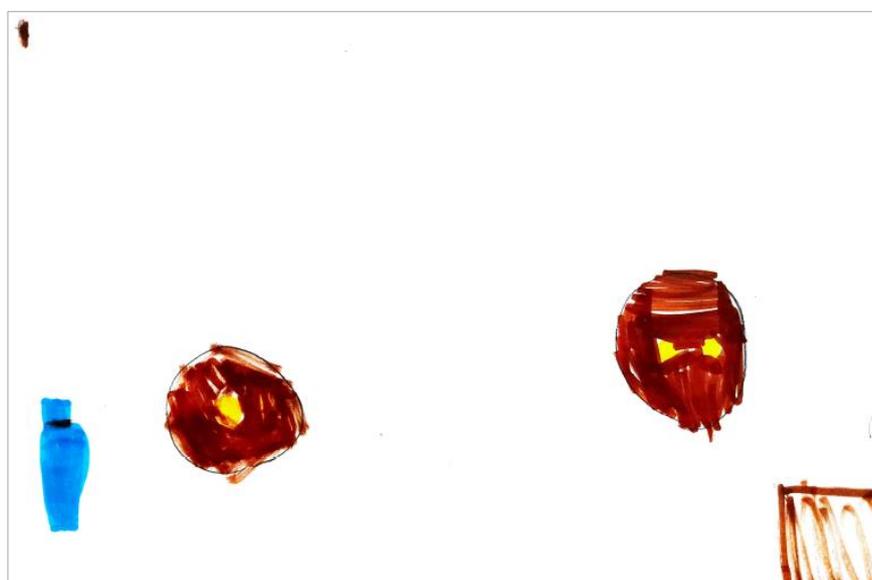


Schéma 1.9. : Li

Les gobelets sont représentés en vue du dessus, comme il est possible de les observer dans la réalité. Ce choix est singulier, c'est la seule élève qui utilise ce point de vue pour représenter l'expérience.

Il y a deux graines dans chaque gobelet. Le terreau est représenté en marron dans les gobelets et dans le coin en bas à droite de la feuille. Une bouteille d'eau est placée près d'un des gobelets. Les deux situations ne sont pas clairement distinguées.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).

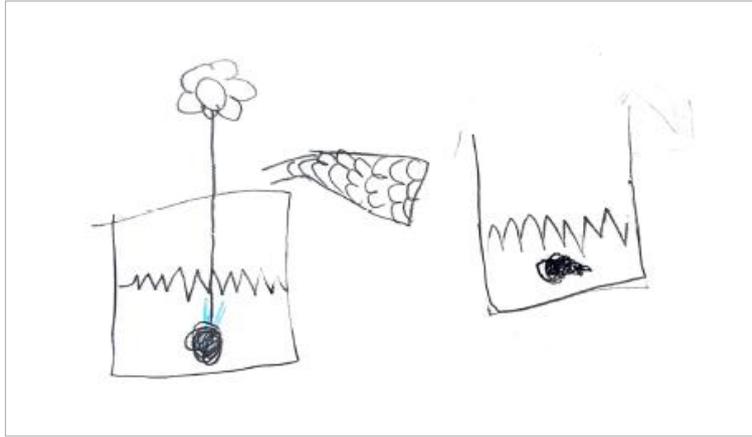


Schéma 1.10. : Me

Me représente les deux gobelets et leur contenu. La terre est représentée avec une ligne brisée. Les graines sont présentes, une dans chaque gobelet. Une bouteille d'eau, avec l'eau représentée par des arceaux, verse de l'eau dans l'un des gobelets. On voit l'eau en bleu près de la graine du gobelet témoin (à gauche), la seule touche de couleur.

L'élève a déjà anticipé le résultat en dessinant une fleur qui a poussé dans le gobelet où l'eau est présente.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).

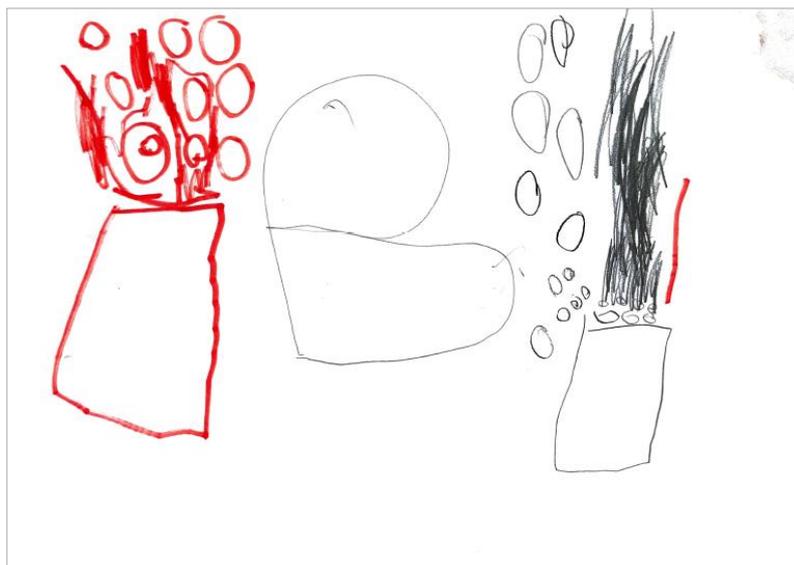


Schéma 1.11. : Er

On peut observer sur ce schéma deux formes qui pourraient être les deux gobelets. On peut voir des traits et des cercles qui représenteraient le terreau ou bien les graines. Une forme qui ressemble à la lettre « B » est présente au centre. Les deux gobelets sont différents de par leur couleur. Il est difficile de comprendre ce schéma sans étayage de l'élève auteur, mais il est possible que la différence entre les deux situations (présence d'eau) soit figurée par la couleur rouge.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 3/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).

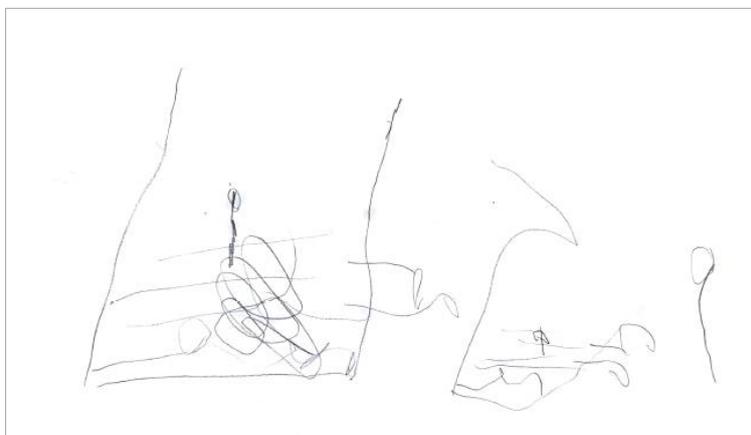


Schéma 1.12. : De

On peut observer deux ensembles qui pourraient être les deux gobelets contenant du terreau, représenté par des lignes. Dans chaque gobelet on peut observer un cercle accolé à une ligne courbe qui pourrait représenter une graine germée à la façon de l'illustration de la graine germée présente dans l'album lu en début de séquence. La représentation de l'eau n'est pas clairement identifiable.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 3/5 et score 2 = 2/7 (Annexe 3).

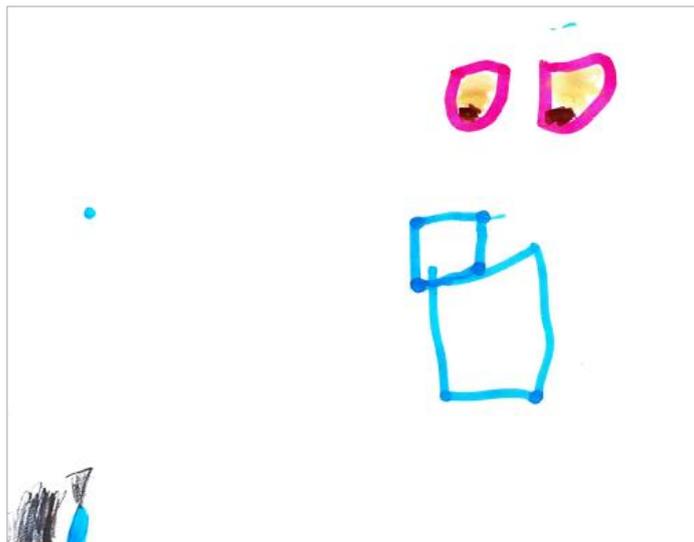


Schéma 1.13. : Si

Cette élève ne parle pas français. Après avoir expliqué, je lui ai montré de façon individuelle accompagnée de gestes ce qu'elle devait faire.

Sur le schéma produit on peut observer deux cercles contenant des points beiges et marrons qui pourraient représenter le terreau et les graines, ainsi que de rectangles bleus joints qui de par la couleur pourraient représenter la bouteille d'eau.

Les scores obtenus par ce schéma selon les deux grilles sont les suivants :  
Score 1 = 4/5 et score 2 = 3/7 (Annexe 3).

Ainsi, les scores que les différents schémas ont obtenus avec les deux grilles sont réunis dans le tableau suivant :

Schéma	Score 1	Score 2
Schéma de Ag	5	5
Schéma de Wi	4	2
Schéma de Va	4	2
Schéma de Al	5	5
Schéma de Pa	4	4
Schéma de Is	4	3

Schéma de En	5	4
Schéma de EI	4	3
Schéma de Li	4	3
Schéma de Me	4	3
Schéma de Er	3	3
Schéma de De	3	2
Schéma de Si	4	3

*Tableau 2 : Scores obtenues par les différents schémas*

## 1.2. Analyse quantitative des schémas

Je croise maintenant les analyses individuelles des schémas et j'extrais quelques remarques générales.

La plupart des élèves ont représenté les gobelets en vue frontale (11/13). Seulement deux élèves les ont représentés en vue de dessus (2/13). Cette stratégie est liée à l'observation directe des gobelets qui sont opaques dans la réalité.

Certains élèves ont représenté tous les éléments présents sur le tapis au moment du montage de l'expérience : le sac de terreau, la bouteille d'eau et le sac de graines. D'autres ont oublié ou n'ont pas suffisamment différencié dans leur représentation des éléments essentiels à l'expérience (les paramètres).

Beaucoup d'élèves ont représenté la bouteille d'eau (au moins 9 élèves sur 13) et parfois celle-ci est représentée dans une position qui évoque le mouvement. Les élèves ont donc voulu représenter l'action de versement.

Un élève (Me) a fait apparaître l'une des hypothèses proposées par le groupe classe. Il semblerait que ce soit l'hypothèse en laquelle il croit le plus et même peut être la seule en laquelle il croit.

La construction de différents graphiques me permet de mettre en valeur et de rendre visible les données obtenues grâce aux deux grilles d'évaluation.

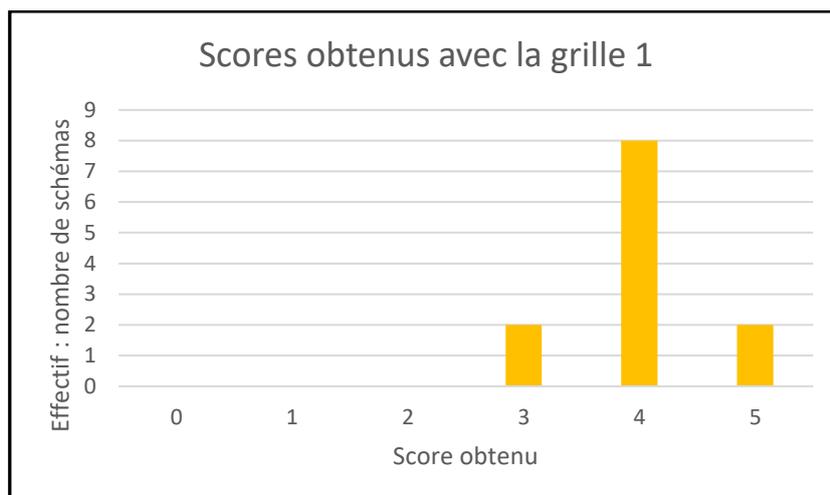


Figure 1. Réussite des élèves selon les critères de la grille 1

Avec ce premier graphique, qui représente les scores obtenus par les différents élèves lors de la réalisation de leur schéma avec la grille 1, je peux dire que la consigne a globalement été bien comprise et respectée (Figure 1). En effet, tous les schémas ont au moins obtenu un score de 3/5 qui traduisant l'application de la consigne.

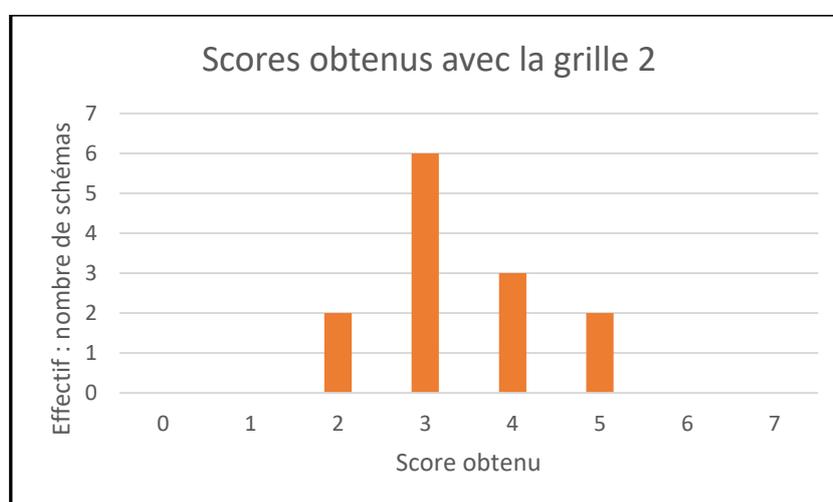


Figure 2. Score obtenu en fonction des critères de la grille 2

Un second graphique représente les scores obtenus par ces différents schémas avec la grille 2 (Figure 2). Je peux déjà dire que des critères que je considère comme des critères à acquérir pour réaliser un schéma d'expérience, sont déjà acquis par certains élèves ou induits par la consigne. Certains critères,

non stipulés dans la consigne, ne sont pas présents dans les productions et sont donc des critères sur lesquels une marge de progression est à mettre en place.

Dans un second temps, je réalise des graphiques permettant de voir de façon claire le pourcentage de réussite pour chaque critère de chaque grille.

Ainsi, pour la grille 1, il est possible de voir quels critères n'ont pas été pris en compte ou compris par les élèves malgré leur évocation dans la consigne (Figure 3). On peut voir que les élèves ont tous fait une représentation graphique de l'expérience réalisée en classe. Ils ont tous pensé à représenter les deux gobelets et les voient donc bien comme deux entités distinctes. La plupart des élèves ont représenté clairement les éléments importants de l'expérience sur leur schéma (85%) alors que 15% ont oublié de représenter l'un de ces éléments ou ne l'ont pas clairement différencié d'un autre. Finalement, 77% des élèves n'ont pas placé tous les éléments présents dans les gobelets ou bien ne les ont pas tous représentés de façon claire.

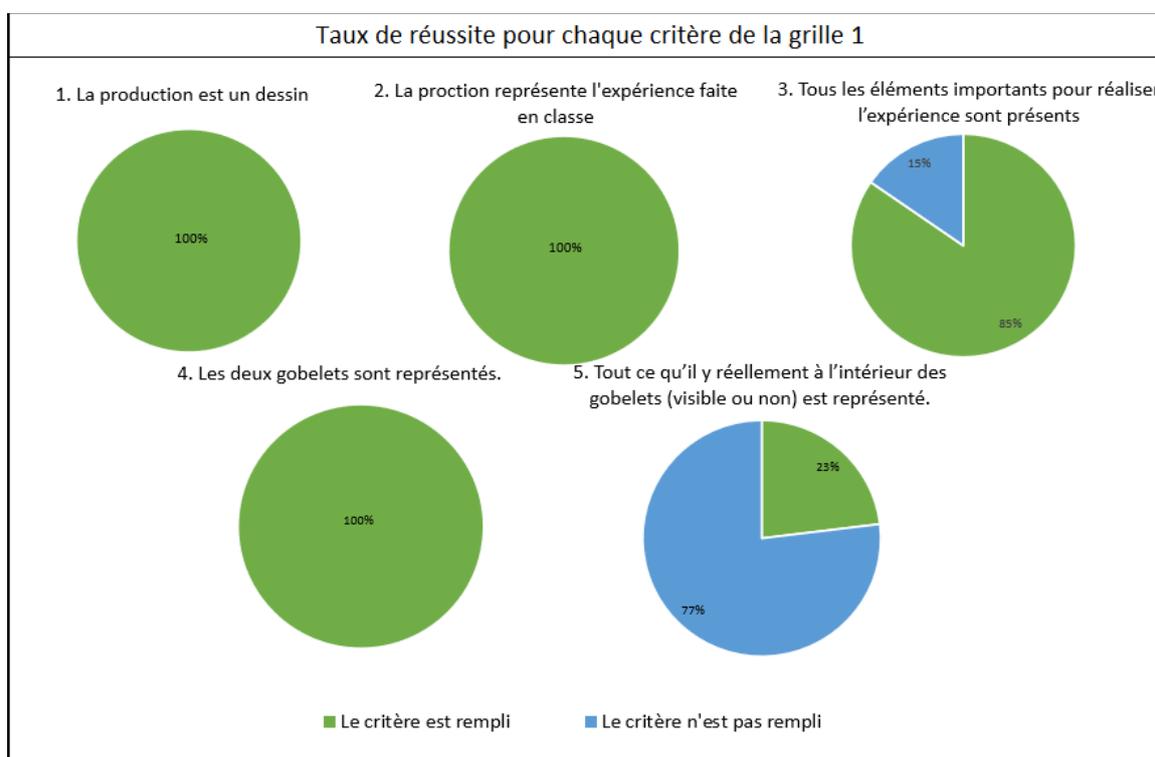


Figure 3. Pourcentage de réussite pour chaque critère de la grille 1

Le graphique produit en relation avec les critères de la grille 2 (Figure 4) permet de voir quels critères sont déjà acquis ou induits par la compréhension de ce qu'est un schéma. Les critères totalement ignorés des élèves dans ce contexte sont aussi visibles. Ainsi, la majorité des élèves a su repérer les éléments importants et les représenter de manière simple et distincte les uns des autres. Une part des élèves ne représente pas assez distinctement ou oublie de représenter des éléments importants. Ces éléments considérés importants sont en réalité les paramètres de l'expérience. Il paraîtrait donc utile de travailler sur la sélection d'éléments à représenter et la manière de le faire. Une majorité d'élèves (77%) ne représente pas le gobelet avec ce qu'il contient dans la réalité. Il semble judicieux de travailler avec les élèves sur le repérage des différents éléments d'un montage d'une expérience et sur leur représentation. Instinctivement, les élèves ont tendance à centrer leur schéma et utiliser une grande partie de la page. Ce n'est pas le cas de tous les élèves, il semble utile de mentionner ce point lors de la construction des critères de la réalisation d'un schéma. Enfin, deux critères ne sont remplis par aucun élève. Il est donc évident qu'il faut mentionner et travailler les notions de légende et de titre avec les élèves pour qu'ils puissent intégrer ce critère pour la réalisation d'un schéma d'expérience. Ces éléments devaient être construits avec les élèves au cours de la séquence.

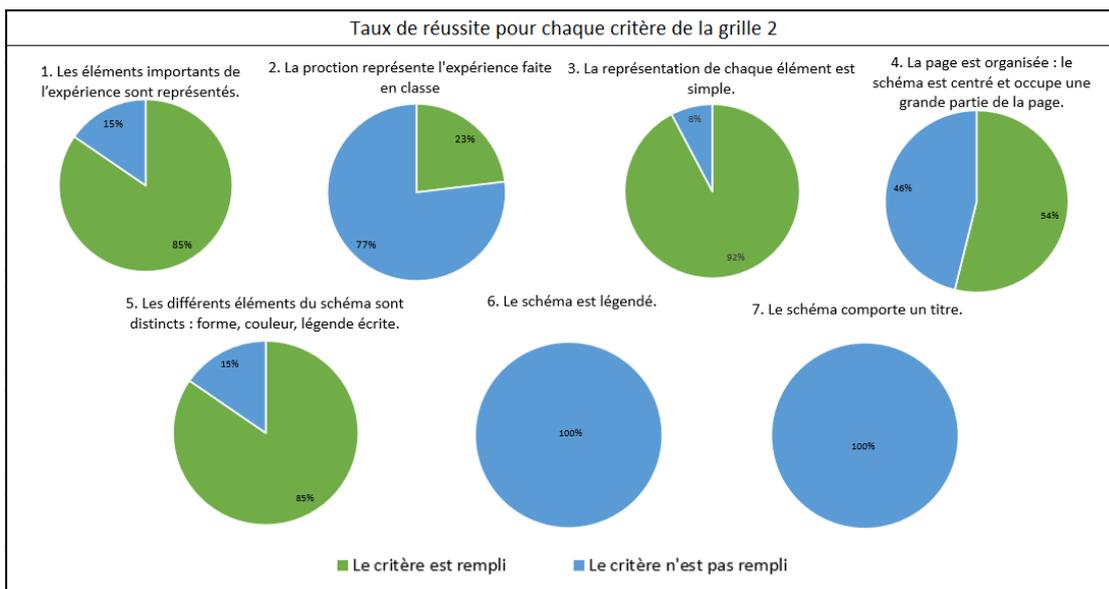


Figure 4. Pourcentage de réussite pour chaque critère de la grille 2

## 2. Analyse de la retranscription de vidéos

### 2.1. Analyse quantitative des interactions avec le schéma

Sur les 13 élèves à qui j'ai envoyé leur schéma, j'ai reçu 6 vidéos (Ei, En, Ai, Ag, Va et Wi). Sur les 6 vidéos, 4 élèves avaient comme support leur schéma d'expérience sous format papier imprimé par les parents ou sur l'écran d'un téléphone.

Dans un premier temps, je relève les interactions qu'ont ces 4 élèves (Ag, Ai, En et Va) avec le schéma, au cours de cette vidéo, en fonction du type de question qu'il leur a été posée (Tableau 3). Je prends en compte, dans ce relevé, uniquement les interactions caractérisées comme des moments où l'enfant montre le schéma ou en désigne une partie avec la main.

	Ag	Ai	En	Va
Question 1	0	0	0	1
Question 2	7	7	13	0
Question 3	1	6	0	0
Questions annexes	3	2	2	1
Total	11	15	15	2

*Tableau 3. Nombre d'interactions avec le schéma en réponse à chaque question pour les 4 élèves concernés.*

Je présente ces données sous la forme d'un graphique permettant de voir, la proportion d'interactions avec leur schéma, question par question, pour l'ensemble des 4 élèves, c'est-à-dire pour un total de 43 interactions.

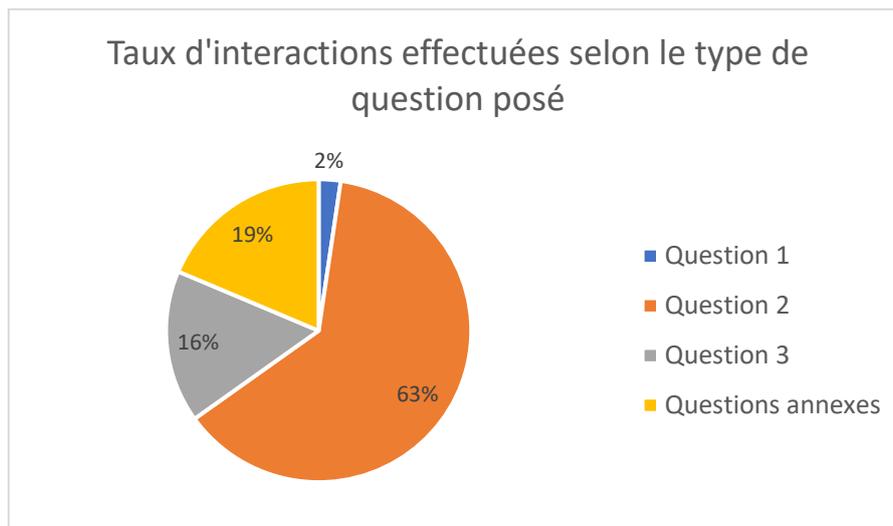


Figure 5. Proportion d'interactions avec le schéma par question pour l'ensemble des élèves (N = 43)

Ainsi, on peut remarquer que les élèves utilisent le schéma comme support pour en montrer les éléments lorsqu'on leur demande d'expliquer leur schéma (question 2). Ils s'y appuient en désignant les différents éléments dont ils parlent. Pour répondre à la question 3, ils utilisent des interactions pour dire comment faire un schéma comme celui qu'ils ont fait. Le schéma est très peu mis à contribution pour la réponse à la question 1, quand les élèves donnent leur définition du schéma. Les questions annexes que je n'avais pas prévues, se sont révélées souvent être des questions permettant au parent de vérifier la compréhension de l'enfant vis-à-vis du montage du schéma et du possible résultat de l'expérience, invitant les élèves à donner leurs hypothèses.

« **Mère d'Ag** : A ton avis quelle graine va pousser ? Est-ce que t'as une idée ? »

« **Père d'Al** : Donc maintenant il faut attendre quelque chose ? »

« **Père En** : D'accord. Et pourquoi il y a deux verres ? »

Ou encore suite à des interventions comme :

« **Mère d'Ag** : D'accord. Est-ce que tu veux rajouter quelque chose sur ton dessin ? »

« **Mère de Va** : Très bien, il faut mettre tous les éléments que vous avez utilisé dans vos explications pour voir si les graines grandissent avec de l'eau. Alors le schéma il sert à tracer tous les éléments que vous avez utilisés ... »

## 2.2. Analyse qualitative des réponses aux questions

J'analyse maintenant de manière quantitative les réponses aux questions données par les élèves (Annexe 4).

La question 1 donnée aux parents d'élèves est la suivante :

*Question 1 : Tout d'abord, tu te rappelles ce qu'est un schéma ? Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ?*

Sur 5 vidéos dans laquelle une question similaire a été posée, j'analyse les réponses des élèves. Sur 5 réponses, une élève (Va) va simplement désigner son schéma, et le présenter à la caméra pour dire ce qu'est un schéma. Les autres élèves emploient tous le terme « dessin » ou « dessiner » pour définir le schéma. Ces 4 élèves ont retenu le fait que ce « dessin » sert à représenter quelque chose.

« **Ag** : Un schéma c'est on fait un dessin et **y a tous les ingrédients** euh qui a pour euh faire euh

**Mère d'Ag** : Les ?

**Ag** : Les plantes. »

« **AI** : C'est en fait un dessin qui **représente** le même truc qu'on avait fait avec les pots euh les plantes euh en classe. »

« **En** : On **copie** ce que maîtresse a mis sur le tapis. »

El a conservé l'idée que le schéma a une fonction et un destinataire :

« **EI** : Un schéma c'est par exemple quelque chose **qui explique** euh ... par exemple tu vois eh beh si sur une feuille on dessine euh des travaux que, après **on donne aux gens** qu'ils font euh et beh après beh on peut comme tu vas nous filmer eh beh après [...] »

Au vu de leurs réponses, ces élèves ont globalement retenu la définition qui leur a été donnée en classe et rappelée par la vidéo explicative que les parents leur ont certainement fait visionner. De plus, à part pour Va qui désigne ce qu'est pour elle un schéma, le discours des élèves est de forme explicative. Ils donnent tous leur définition du schéma.

La question 2 donnée aux parents est la suivante :

*Question 2 : Est-ce que tu peux expliquer, à moi et à la maîtresse, ce que tu as dessiné sur ton schéma ?*

Tous les parents ont posé une question ou des questions similaires dans les vidéos rendues. Pour répondre, les élèves ont tous cité tous les éléments nécessaires et indispensables à l'expérience : l'« eau », le « terreau », les « graines ». Va s'en est contentée pour répondre mais les autres élèves ont en plus cité des éléments présents dans l'expérience et qu'ils avaient représentée comme « gobelets » ou « pots », « cuillère » et « bouteille ».

Les réponses à cette question se font majoritairement en utilisant une forme de discours descriptive. Les élèves énumèrent un à un les éléments du schéma ce qui s'apparente à une conduite discursive plutôt descriptive. Certains élèves décrivent la place des éléments : « *l'eau dans le pot* », « *là c'est sans eau* », « *une bouteille avec de l'eau dedans* ».

Des discours de forme explicative apparaissent lorsque le parent pose des questions annexes.

« **EL** : *Puis après on met du terreau, de l'eau, deux graines et on attend, on attend beau... quelques jours.* »

« **EI** : *J'avais dessiné aussi sur le schéma un autre gobelet avec, ou on met du terreau et deux graines, on met pas de l'eau comme ça on va faire une expérience.* »

« **AI** : *Il faut attendre longtemps pour euh et si c'est celle-là qui pousse avec l'eau et beh c'est que en vérité eh beh elle pousse avec l'eau et si c'est les deux qui poussent eh beh c'est qu'elle pousse sans l'eau et avec l'eau.* »

« **En** : *Parce que c'est pour voir si ceux sans l'eau ça marche et avec l'eau ça marche.* »

Le discours explicatif est décelé par la présence de verbes d'action comme « mettre », « pousser », « faire » ou « attendre » et des mots marqueurs temporel « après », « longtemps ». La présence des hypothèses, formulées avec le mot « si », permet aussi de voir que l'oral produit est de la forme explicative.

La dernière troisième question proposée aux parents est la suivante :

*Question 3. La maîtresse a dit que tu avais bien respecté la consigne, elle est contente de ton travail ! Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réussir à faire un schéma comme tu l'as fait ?*

Pour répondre à cette question, deux élèves (Ag et El) parlent du matériel utilisé « *crayons de couleur* ». El parle de « *feutres* » et de « *crayon* » quand sa mère lui demande « *tu peux nous expliquer comment tu as construit ton schéma ?* ». Ag parle également d'action réalisée pour obtenir le schéma « *dessiner* », « *colorier* ».

Al commence par énumérer les éléments dont elle a besoin pour réaliser un schéma : « *Al : Un bon schéma, il nous faut des expériences ...* » puis après une intervention de son père, explique dans quel ordre elle a représenté les différents éléments :

« *Al : Il faut mettre la bouteille d'eau qu'on avait mise avec l'eau. Après il faut mettre des verres d'eau en premier avec rien et après on va mettre des graines d'haricot et du terreau et de l'eau.* »

Wi donne une attitude qui permet selon lui de réussir son schéma :

« *Wi : Il faut bien écouter* ». Sa mère le pousse dans cette voie et il ajoute la nécessité d'observer : « *Wi : On regarde* ».

Va quant à elle répète les éléments essentiels de l'expérience, exactement ceux qu'elle a utilisé pour répondre à la question 2.

En dit qu'il ne sait pas quoi répondre et acquiesce aux critères donnés par son père qui sont plutôt de l'ordre du comportement à adopter face à l'expérience (attitudes) : « *bien écouter les consignes* », « *bien observer* » et « *reproduire* ».

Ainsi, quand on demande aux élèves des critères de réalisation pour la production d'un schéma ils donnent des éléments de réponse de plusieurs ordres :

- ils parlent du matériel utilisé pour réaliser le schéma : feutres, crayons de couleur.
- ils parlent des éléments représentés en expliquant l'ordre dans lequel ils les ont dessinés.
- ils énumèrent des compétences à adopter face à l'expérience à représenter « *écouter les consignes* », etc.

La notion de critères de réussite n'est pas claire pour les élèves et est donc à construire ce qui permettra de donner aux élèves des repères pour la réalisation du schéma.

Pour répondre à la question 3, les élèves ont pour la plupart utilisé un discours explicatif en utilisant des verbes d'action comme « *colorier* », « *dessiner* », « *mettre* » ainsi que des marqueurs temporels « *après* ».

D'une façon générale, les réponses aux questions nous montrent que les élèves ont compris ce qu'était un schéma dans sa forme. Certains élèves ont même retenu sa fonction. Pour répondre à la question 2, les élèves ont bien cité tous les éléments nécessaires et leur discours reste pour tous en grande majorité descriptif. Les critères de réussites abordés en réponse à la question 3 sont de natures diverses. Néanmoins, ces différents types de critères peuvent permettre, en les structurant, de former ensemble une grille de critères de réalisation du schéma d'un protocole d'expérience.

## VI. INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

La mise en place du début de cette séquence confirme les dires des programmes d'enseignement de l'école maternelle (MEN, 2015) : les élèves arrivent à l'école avec des aprioris sur certaines notions au programme. Dans ce cas, les élèves ont déjà des connaissances sur les notions de graine et de plante. Ceci est dû à leur vécu, à leur observation du monde mais également à l'enseignement qui leur a été inculqué leurs des premières années de maternelle.

L'observation et l'analyse des premiers schémas m'ont montrées que les élèves avaient, dans un premier temps, bien compris la consigne. Cet outil qu'est le schéma m'a permis de vérifier clairement la compréhension de l'expérience réalisée. Comme le dit Chang (2012), le schéma est un excellent outil

d'évaluation diagnostique qui permet de relever les conceptions initiales des élèves. Ainsi, ce « langage visuel » (Edwards et al, 1993) permet aux élèves d'exprimer plus facilement ce qu'ils pensent et comprennent (Papandreou, 2014 ; Picard et Zarhbouch, 2014).

En effet, en plus de remarquer que les élèves avaient plutôt bien compris et appliqué la consigne, l'analyse faite grâce à l'attribution de scores permet de vérifier que les schémas produits remplissent déjà des critères de caractérisation du schéma. On peut en déduire que certains critères de réalisation d'un schéma étaient déjà présents dans l'esprit des élèves.

Tous les schémas relevés représentent bien une expérience avec deux montages qui mettent en scène des graines. Cependant, des éléments essentiels à l'expérience, les paramètres, sont parfois absents du gobelet. Cette absence est causée par le fait que l'élève a oublié de le représenter ou bien a été en difficulté pour le différencier d'un autre élément. Cette difficulté semble parfois être corrélée avec le moment de représenter un élément invisible dans le gobelet comme l'eau (Chauviré, 1995). Ceci prouve donc la nécessité d'un apprentissage afin de pouvoir coder ce type d'élément, en passant par exemple par la création d'un codage commun qui peut se faire en collectif (Annexe 1).

Dans tous les cas, un écrit tel que le schéma d'expérience va permettre de déceler et rendre visibles des obstacles qui surviennent face à la compréhension de concepts scientifiques comme nous le disent Brooks (2009) et Calmette (2000). Ainsi, des obstacles peuvent être liés à l'incompréhension d'un des montages de l'expérience.

Pour ce qui est de la forme du schéma, il faudra donc travailler sur la sélection des éléments indispensables (les paramètres) et à leur représentation claire. En effet, une représentation simple suffit et est un critère de réussite car elle garantit la clarté du schéma. Ce qui doit être identique au réel doit être, comme l'énonçait Chauviré (1995), la présence de tous les éléments ainsi que leurs relations, qui doivent être identiques au réel.

Certains critères de la grille 2 sont à aborder et à construire avec les élèves afin de compléter les caractéristiques de ce type d'écrit scientifique. En effet, un travail sur la construction d'une légende et la sélection d'un titre sont encore à commencer avec les élèves. La création d'une première légende, adaptée au niveau de classe peut être mise en relation avec la création d'un code couleur et graphique des différents éléments du schéma.

Les résultats obtenus grâce à l'analyse des différentes grilles d'évaluation des schémas produits me confirment qu'il est tout à fait possible d'enseigner cet écrit particulier (Fabre et Orange, 1997) dès la maternelle. On peut voir que, dès la première application qui se fait en tout début de séquence, les schémas des élèves remplissent déjà un bon nombre de critères et les critères restants sont abordables pour des élèves de cycle 1 si leur forme est adaptée à leur niveau de classe. Le schéma d'expérience est donc un outil parfait à étudier dès la maternelle, avant l'entrée en élémentaire comme l'aurait préconisé Orange, Fourneau et Bourbigot (2001).

L'analyse de la vidéo a permis de voir que les élèves avaient compris ce qu'était un schéma dans sa forme. Certains élèves en ont même retenu la fonction. Au sein d'une telle séance, l'utilisation du schéma était prévue afin d'en faire un outil de communication à l'usage des élèves auteurs à destination d'élèves de moyenne section (Giordan, 1999). Ainsi, les élèves auraient pu vivre la fonction de cet écrit pour pouvoir la comprendre pleinement. Même si cette étape n'a pu être appliquée, certains élèves sont déjà conscients de cette fonction. Ceci montre que, au cours de cette séance, un apprentissage plus approfondi sur ce qu'est un schéma est possible.

La quantification des interactions entre les élèves et leur schéma permet de déduire plusieurs choses. Dans un premier temps, le schéma est beaucoup utilisé par certains élèves. La question 2 qui demande aux élèves une explication de leur schéma, suscite le plus grand taux d'interactions. Comme nous le disent Orange, Fourneau et Bourbigot (2001), les schémas formeraient des supports efficaces de la pensée explicative en donnant un fond spatial aux faits exposés.

En effet, en réponse à la question 2, les élèves désignent des parties du schéma et s'en servent d'appui visuel.

Cependant, contrairement à ce que nous disent Orange, Fourneau et Bourbigot (2001), dans notre cas le discours relevé est plutôt de la forme descriptive. En effet, les élèves énumèrent les différents éléments en les désignant sur leur schéma. Ils décrivent leur schéma plutôt que de réellement expliquer l'expérience réalisée en utilisant le schéma comme mémoire. C'est la description du schéma qui vient spontanément.

Dans ce cas, il est possible que la mise en scène d'un élève destinataire, comme cela était prévu lors du protocole initial, permettrait de faire évoluer et de modifier ce discours. Il est possible que le fait de mettre en face des élèves un destinataire plus jeune les conduise à utiliser des éléments explicatifs dans leur discours. En effet, face à un élève qui ne connaîtrait pas l'expérience, les élèves seraient peut-être plus dans une position de transmission de savoir. Ils vont vouloir que l'enfant de moyenne section comprenne les hypothèses testées.

La question 3 permettant le relevé de critères de réalisation auprès des enfants permet de voir que les élèves ont une idée du type de critère qui pourrait être pris en compte comme des critères matériels, constitutifs du schéma ou bien des attitudes (Giordan, 1999). Il est évident, au vu des réponses diverses, que la question menait à une réponse ouverte assez large. Mais cette analyse permet de faire ressortir le fait que les élèves sont capables de penser à une variété importante de type de critères de réalisation et donc qu'ils sont capables d'en construire et certainement de les intégrer.

Enfin, l'analyse globale des résultats permet de confirmer le fait que le schéma a parfaitement sa place dans la démarche d'investigation (Giordan, 1999 ; Rojat, 2011) et encore plus dans une classe d'élèves de maternelle.

La méthodologie utilisée, ajoutée aux conditions spécifiques de la période durant laquelle j'ai effectué le mémoire, présente de nombreuses lacunes. La population d'étude étant très restreinte (13 élèves), il est difficile de généraliser

ces résultats aux élèves de maternelle en général. Cette recherche s'apparente donc à une étude de cas des élèves de ma classe sur ce sujet.

Les conditions dans lesquelles s'est déroulée la récolte des vidéos étaient particulières. Au vu de la situation, il était compliqué de récolter des données sur mes 13 élèves. De plus, les conditions dans lesquelles s'est déroulée l'activité sont très différentes pour chaque famille. Les questions posées par les parents ne sont pas toutes les mêmes et pas toutes identiques à celles que j'ai formulées au départ. De plus, les parents, ancrés dans leur rôle de parent, ont tendance à aider leur enfant au moment de répondre, ce qui se révèle être tout à fait naturel et normal. La réalisation d'une telle activité effectuée par une même personne suivant un script commun et au sein du même environnement, rendrait ces vidéos encore plus exploitables, même si des différences de conditions persisteraient.

Pour finir, la récolte d'aussi peu de données ne permet pas d'observer une progression dans les apprentissages des élèves vis-à-vis de la schématisation, ce qui était initialement prévu pour ce mémoire.

## VII. CONCLUSION

Pour conclure, bien que mon protocole de recherche n'ait pas pu être mené à son terme, l'analyse des données obtenues m'ont permis d'obtenir des éléments de réponses à ma question de recherche. Ainsi, je peux avoir aujourd'hui une idée un peu plus précise des enjeux de l'apprentissage de la schématisation d'une expérience dès la maternelle.

J'ai eu la confirmation que des élèves de maternelles sont capables, en suivant une consigne, de respecter des critères de réalisation pour produire un schéma d'expérience. De plus, j'ai découvert que les élèves ont déjà certaines représentations, dues à ce qu'ils ont vécu, ce qu'ils ont travaillé en classe, ce qu'ils ont pu observer dans des livres, sur cet écrit figuratif. Ils possèdent déjà une propre conception de ce que peut être une représentation graphique telle qu'un schéma.

J'ai pu observer que le schéma produit est un réel outil pour l'élève. En effet, il va l'utiliser comme aide-mémoire en l'observant pour répondre à des questions à son sujet. Cet objet est un vrai support de langage dont l'élève va en désigner les parties pour appuyer son propos. Les résultats de ces recherches m'indiquent que pour ces élèves, et dans les conditions de recueil de données, le schéma produit et un support de langage qui mène à un discours descriptif.

Mais, la portée des résultats obtenue est moindre par le fait que la population étudiée était restreinte à 13, puis 6 élèves d'une classe. Néanmoins, l'apprentissage sur l'objet d'étude qu'est le schéma d'expérience peut bel et bien être amorcé dès la maternelle. En effet, tous les élèves ont pu, en suivant la consigne, produire un écrit qui peut être qualifié de schéma de l'expérience observée.

Du point de vu professionnel, je retiens que des élèves de maternelle ont une grande capacité à s'approprier un outil tel que le schéma d'expérience. L'acquisition de tels outils dès le plus jeune âge peut être une clé pour les apprentissages qui vont s'opérer tout au long de leur scolarité. Je vois donc encore plus visiblement l'intérêt et l'importance de l'école maternelle qui permet aux élèves d'acquérir des outils de toutes sortes qui formeront la base de leur scolarité.

En continuation de ce mémoire, je pense qu'il pourrait être intéressant de mener à terme une telle séance afin de pouvoir apprécier les progrès effectués par les élèves dans la compréhension et la maîtrise de schéma d'expérience. Il serait pertinent d'observer quel est le discours produit par les élèves quand ils communiquent sur leur schéma avec des élèves plus jeunes, qui n'ont pas assisté à cette séquence. Le discours pourrait peut-être plus prendre un caractère explicatif. La piste d'un schéma pouvant servir de support à la compréhension peut elle aussi être exploitée. Enfin, il pourrait être passionnant de remarquer si les élèves s'approprient le schéma d'expérience au point de l'utiliser spontanément au sein d'autres séances en sciences du vivant, mais aussi dans d'autres contextes.

## VIII. BIBLIOGRAPHIE

ALDON, G., MONOD-ANSALDI, R. et PRIEUR, M. (2014). Articuler les apprentissages en sciences et mathématiques par des démarches expérimentales codisciplinaires. *Repères IREM*, 96, 35-51, Repéré à [http://www.univ-irem.fr/exemple/reperes/articles/96\\_article\\_639.pdf](http://www.univ-irem.fr/exemple/reperes/articles/96_article_639.pdf).

ASTOLFI, J.-P., PETERFALVI, B. & VERIN, A. (1991). *Compétences méthodologiques en sciences expérimentales*. Lyon : ESN éditions.

BACHELARD, G. (1938/1980). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Librairie Philosophique J. Vrin.

BISAULT, J. (2005). Langage, action et apprentissage en sciences à l'école maternelle. *Spirale*, 36, 123-138, Repéré à [https://www.persee.fr/doc/spira\\_0994-3722\\_2005\\_num\\_36\\_1\\_1330](https://www.persee.fr/doc/spira_0994-3722_2005_num_36_1_1330).

BALDY, R. (2005). Dessin et développement cognitif. *Enfance*, 57(1), 34-44, Repéré à <https://www.cairn.info/revue-enfance1-2005-1.htm>.

BROOKS, M. (2009). Drawing, Visualisation and Young Children's Exploration of « Big Ideas ». *International Journal of Science Education*, 31(3), 319-341, Repéré à <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690802595771>.

CALMETTES, B. (2000). Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomènes. *Aster*, 31, 217-243, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8557>.

CHANG, N. (2012). What are the roles that children's drawings play in inquiry of science concepts ? *Early Child Development and Care*, 182(5), 621-637, Repéré à <https://www.tandfonline.com/toc/gecd20/current>.

CHAUVIRE, C. (1995). *Peirce et la signification : Introduction à la logique du vague*. Paris : Presses Universitaires de France.

COQUIDE, M. (2000). *Le rapport expérimental au vivant* (Habilitation à diriger des recherches, Université Paris-Sud, Paris). <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00525838/document>.

COQUIDE, M., FORTIN, C. et RUMELHARD, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêt et limites. *Aster*, 49, 51-78, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/30266>.

ESTIVALS, R. (2003). *Théorie générale de la schématisation 2 : sémiotique du schéma*. Paris : L'Harmattan.

FABRE, M. et ORANGE, C. (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles. *Aster*, 24, 37-57, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8550>.

FABRE, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : Puf.

FILLON, P. & VERIN, A. (2001). Ecrire pour comprendre les sciences. *Aster*, 33, 3-262, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8564>.

GIORDAN, A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris: Belin.

GIRAULT, Y. et LAPEROUSSE, C. (2005). Dans le cadre d'un partenariat, conduire progressivement des élèves à la formulation d'un problème scientifique. Un suivi de cohorte du CP au CE2. *Aster*, 40, 95-119, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8571>.

JAUBERT, M. et REBIERE, M. (2001). Pratiques et reformulation et construction de savoirs. *Aster*, 33, 81-110, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8564>.

KNIGHT, L. (2008). Communication and transformation through collaboration : Rethink-ing drawing activities in early childhood. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 9(4), 306–316, Repéré à [https://www.researchgate.net/publication/240794550\\_Communication\\_and\\_Transformation\\_through\\_Collaboration\\_Rethinking\\_Drawing\\_Activities\\_in\\_Early\\_Childhood](https://www.researchgate.net/publication/240794550_Communication_and_Transformation_through_Collaboration_Rethinking_Drawing_Activities_in_Early_Childhood).

LEROY (2011). Les différentes formes de discours. Repéré à <http://www.clg-monet-magny.ac-versailles.fr/spip.php?article293>.

LINN M.C., DAVIS E. & BELL P. (2004), *Internet environments for science education*. Mahwah : Erlbaum. Cité dans CARIOU, Y. (2017). Quels critères pour quelles démarches d'investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. *Recherches en Éducation*, 21, 12-33, Repéré à <https://hal.univ-antilles.fr/hal-01535192/document>.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2000). *Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école* (arrêté du 8-06-2000, Bulletin Officiel, n° 23, 15-06-2000,). Repéré à <https://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm>.

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2008). *Programme de l'école maternelle – Petite section, Moyenne section, Grande section* (Bulletin officiel, hors-série n°3, 19-06-2008). Repéré à [https://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme\\_maternelle.htm](https://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_maternelle.htm)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2015a). *Programme de l'école maternelle* (arrêté du 18-02-2015, Bulletin Officiel, spécial n°2, 26-03-2015). Repéré à <https://www.education.gouv.fr/au-bo-special-du-26-mars-2015-programme-d-enseignement-de-l-ecole-maternelle-3413>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2015b). *Programmes d'enseignement de l'école élémentaire et du collège* (arrêté du 9-11-2015, Bulletin Officiel, spécial n°11, 26-11-2015). Repéré à <https://www.education.gouv.fr/au-bo-special-du-26-novembre-2015-programmes-d-enseignement-de-l-ecole-elementaire-et-du-college-3737>

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2015c). Ressources maternelle. Mobiliser le langage dans toutes ses dimensions. Cadrage générale. Repéré à [https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage/39/6/Ress\\_c1\\_langage\\_cadrage\\_456396.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage/39/6/Ress_c1_langage_cadrage_456396.pdf)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2018a). *Programmes d'enseignement* (arrêté du 17-07-2018, Bulletin Officiel, n°30, 26-07-2018). Repéré à [https://www.education.gouv.fr/bo/18/Hebdo30/MENE1820169A.htm?cid\\_bo=132987](https://www.education.gouv.fr/bo/18/Hebdo30/MENE1820169A.htm?cid_bo=132987)

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE (2018b). Le langage à l'école élémentaire : l'approche discursive. Repéré à [https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage\\_oral/18/6/RA16\\_C2\\_FRA\\_1\\_langage\\_ecole\\_elementaire\\_618186.pdf](https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Langage_oral/18/6/RA16_C2_FRA_1_langage_ecole_elementaire_618186.pdf)

ORANGE, C., FOURNEAU, J. et BOURBIOT, J. (2001). Ecrits et travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire. *Aster*, 33, 111-133, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8564>.

PAPANDREOU, M. (2014). Communicating and Thinking Through Drawing Activity in Early Childhood. *Journal of Research in Childhood Education*, 28(1), 85-100, Repéré à <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02568543.2013.851131>.

PELLAT, J-C. et FONVIELLE, S. (2017). *Le Grevisse de l'enseignant. Grammaire de référence*. Paris : Magnard.

PIAGET, J. et INHELDER, B. (1966) *La psychologie de l'enfant*. Paris : Puf.

PICARD, D., et ZARHBOUCH, B. (2014). Le dessin comme langage graphique. *Approches, Revue des Sciences Humaines*, 14, 28-40, Repéré à [https://www.researchgate.net/publication/260284461\\_Le\\_dessin\\_comme\\_langage\\_graphique](https://www.researchgate.net/publication/260284461_Le_dessin_comme_langage_graphique).

ROJAT, D. (2011). Fondation la main à la pâte. La démarche d'investigation. Repéré à <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>.

SOUDANI, M., HERAUD, J.-L. ; et SOUDANI, O. (2009). De la sémiotique à l'épistémologie de la schématisation : L'exemple d'une séquence sur les circuits électriques à l'école primaire. *Aster*, 48, 111-132, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/30264>.

VERIN, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. *Aster*, 6, 15-46, Repéré à <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/9064>.

VOLTZ, C. (1999). *Toujours rien !* Arles : Rouergue.

WILSON, R. E., et BRADBURY, L. U. (2016). The pedagogical potential of drawing and writing in a primary science multimodal unit. *International Journal of Science Education*, 38(17), 2621-2641, Repéré à <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2016.1255369>.

## IX. ANNEXES

**ANNEXE 1** : Séquence d'apprentissage : De la graine à la plante.

**ANNEXE 2** : Document envoyé aux parents : Activité détaillée pour les GS : Les besoins des plantes.

**ANNEXE 3** : Schémas des élèves (schéma 1) et leurs grilles d'évaluation.

**ANNEXE 4** : Retranscriptions de vidéos d'élèves réalisant l'activité envoyé aux parents.

<b>Période 4</b>	<b>Niveau : GS</b>	<b>Nombre d'élèves : 15</b>
<b>Explorer le monde</b>		
<b>Explorer le monde du vivant : les manifestations de la vie végétale</b>		
<p><b>Objectifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Découvrir le monde du vivant.</li> <li>-Découvrir le schéma d'expérience.</li> </ul>	<p><b>Compétences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconnaître les principales étapes du développement d'un animal ou d'un végétal, dans une situation d'observation du réel ou sur une image.</li> <li>-Connaître les besoins essentiels de quelques animaux et végétaux.</li> <li>-Communiquer avec les adultes et avec les autres enfants par le langage en se faisant comprendre.</li> <li>- Pratiquer divers usages du langage oral : raconter, décrire, évoquer, expliquer, questionner, proposer des solutions, discuter un point de vue.</li> </ul>	

<b>Contenu de la séance</b>	<b>Étape de la démarche</b>
<b>Séance n°1</b> : Découverte de l'album et travail sur « germer » et « pousser ». Emission d'hypothèses.	Exposition de la situation de départ
<b>Séance n°2</b> : Recherche de protocole(s) pour répondre à la première hypothèse (eau/terre).	Phase de recherche
<b>Séance n°3</b> : Réalisation de l'expérience et premier schéma.	
<b>Séance n°4</b> : Observation des différents schémas.	
<b>Séance n°5</b> : Elaboration des critères de réussite d'un schéma.	Phase de structuration
<b>Séance n°6</b> : Observation du résultat et réalisation d'un nouveau schéma avec critères de réussite.	
<b>Séance n°7</b> : Expliquer l'expérience faite et le résultat à un MS avec le schéma.	

<b>Numéro de la séance : 1</b> Durée : 20-30 min		<b>Titre :</b> Découverte de l'album et travail sur « germer » et « pousser ». Emission d'hypothèses.
<b>Domaine :</b> Explorer le monde		
<b>Objectifs :</b> Faire la différence en « germer » et « pousser ». Emettre des hypothèses sur les besoins d'une graine pour germer.		
Matériel : album « <i>Toujours rien !</i> », affiche, feutre.		
Dispositif et déroulement	Tâches des élèves	Rôle de l'enseignant
<b>Temps 1 :</b> Lecture de l'album. 15 élèves de GS au coin regroupement.  <b>Temps 2 :</b> Eclaircissement sur le lexique de la séquence.  <b>Temps 3 :</b> Emission d'hypothèse	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.	Lecture de l'album en montrant les illustrations.  « Graine », « germer », « plante », « pousser », s'appuyer sur les illustrations de l'album. « La graine germe et devient une plante qui pousse. »  <i>A votre avis, de quoi a besoin la graine pour germer ?</i> Réponses attendues : <b>eau</b> , (terre), chaleur, lumière.  <i>Vous pensez que la graine a besoin de tout ça pour germer. C'est également ce que nous dit l'album. Mais attention, ce n'est qu'une histoire ! Il faudrait qu'on sache vraiment si c'est vrai ! La prochaine fois on essaiera de trouver un moyen pour être sûr que la graine a besoin <b>d'eau</b> pour germer.</i>

<b>Numéro de la séance : 2</b> Durée : 30 min		<b>Titre :</b> Recherche de protocole(s) pour répondre à la première hypothèse (eau/terre).
<b>Domaines :</b> Explorer le monde :		
<b>Objectifs :</b> Trouver un protocole qui permettrait de vérifier l'hypothèse.		
Matériel : affiche S1, matériel de plantation : terreau, gobelets, bouteille d'eau pleine, sac de graines de haricot, petite cuillère, nouvelle affiche.		
<b>Dispositif et déroulement</b>	<b>Tâches des élèves</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>
<b>Temps 1 :</b> Recherche d'un protocole.	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.	<u>Rappel :</u> « germer », « pousser ». <i>La dernière fois nous avons émis des hypothèses sur ce qu'avait besoin une graine pour germer. Nous avons dit qu'il serait intéressant de vérifier si la graine à vraiment besoin d'eau pour germer. Comment pourrait-on faire pour vérifier ?</i>
	Participer à la recherche du protocole.	Relever les idées des élèves. Montrer le matériel qui peut être inducteur. Petit à petit, mener les élèves au fait qu'il faut planter 2 graines, 1 avec de l'eau (témoin) et 1 sans eau pour bien vérifier que l'eau permet de faire germer la graine.
<b>Temps 2 :</b> Rédaction du protocole commun à tous les élèves.	Participer à la rédaction du protocole.	Rédiger le protocole d'expérience avec l'aide des élèves : -Prendre 2 gobelets. -Verser du terreau dans chaque gobelet. -Planter des graines dans chaque gobelet. -Arroser l'une des 2 graines. -Coller une étiquette sur chaque gobelet pour les distinguer.  <i>Que pourrions-nous mettre sur l'étiquette pour savoir qu'elle graine il faut arroser ? Ecriture du mot « eau ».</i>

<b>Numéro de la séance : 3</b>		<b>Titre :</b> Réalisation de l'expérience et premier schéma.
Durée : 30 min		
<b>Domaines :</b> Explorer le monde		
Objectifs : Découvrir le schéma en suivant la consigne de l'enseignante pour représenter l'expérience observée.		
Matériel : gobelets, bouteille d'eau, terreau, graines de haricot, petite cuillère, feuilles, feutres, crayons de couleurs, crayons à papier, gomme, colle, ciseaux, règles.		
<b>Dispositif et déroulement</b>	<b>Tâches des élèves</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>
<p><b>Temps 1 :</b> Réalisation de l'expérience. 7 élèves</p> <p><b>Temps 2 :</b> Schématiser l'expérience.</p>	<p>Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte. Observer le montage de l'expérience réalisé par l'enseignante.</p> <p>Réaliser un schéma de l'expérience.</p>	<p>Montage de l'expérience devant les élèves en suivant le protocole :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prendre 2 gobelets.</li> <li>-Verser du terreau dans chaque gobelet.</li> <li>-Planter des graines dans chaque gobelet.</li> <li>-Arroser l'une des 2 graines.</li> <li>-Coller une étiquette sur chaque gobelet pour les distinguer.</li> </ul> <p><i>Maintenant, je vais vous donner une feuille blanche à chacun et vous allez réaliser un schéma de l'expérience. Le schéma est un dessin qui permet de représenter l'expérience, de bien la comprendre. Sur ce dessin on doit voir tout ce qui est important pour comprendre l'expérience, vous devez représenter les deux gobelets et on doit voir tout ce qu'il y a à l'intérieur des gobelets, tout ce que j'ai fait devant vous. Cela permettra à ceux qui regardent votre schéma de bien comprendre comment faire l'expérience. On doit tout voir.</i></p> <p><i>Pour cela, vous pouvez utiliser le matériel suivant : les crayons de couleurs, les crayons à papier, les feutres, la gomme, la colle, les ciseaux, la règle, ...</i></p>

<b>Numéro de la séance : 4</b> Durée : 30 min		<b>Titre :</b> Observation des différents schémas.
<b>Domaines :</b> Explorer le monde		
Objectifs : Observer les différents schémas. Relever les éléments qui permettent une bonne compréhension du schéma. Expliquer son schéma.		
Matériel : schémas des élèves affichés au tableau.		
<b>Dispositif et déroulement</b>	<b>Tâches des élèves</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>
<b>Temps 1 :</b> Observation des différents schémas. 7 élèves	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.  Expliquer son propre schéma et essayer de formuler ce qui est compris des autres schémas.	<u>Rappel de la séance précédente :</u> <i>La dernière fois, j'ai réalisé une expérience devant vous en suivant le protocole que nous avons construit. Je vous avais ensuite demandé de faire un schéma de cette expérience.</i>  Afficher les différents schémas. Description de chaque schéma par le groupe. L'élève auteur vient compléter.  <i>Vous voyez c'est difficile de comprendre chaque élément. Vous n'avez pas tous représenté le gobelet de la même façon. Ni l'eau, ni la terre, ni la graine. La prochaine fois, nous allons nous mettre tous et écrire tout ce qu'il faut mettre sur un schéma pour bien le comprendre.</i>

<b>Numéro de la séance : 5</b> Durée : 20 min		<b>Titre :</b> Elaboration des critères de réussite d'un schéma.
<b>Domaines :</b> Explorer le monde		
<b>Objectifs :</b> Structurer les critères de réalisation d'un schéma d'expérience.		
<b>Matériel :</b> schémas affichés, affiche, montage de l'expérience.		
<b>Dispositif et déroulement</b>	<b>Tâches des élèves</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>
<b>Temps 1 :</b> Elaboration des critères de réalisation d'un schéma. Classe entière.	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.  Participer à l'élaboration des critères de réalisation d'un schéma.	<u>Rappel :</u> <i>La dernière fois nous avons dit qu'il fallait que nous nous mettions d'accord et que nous devions noter ce qu'il faut faire pour réaliser un schéma réussi, compréhensible par tous.</i>  Noter les critères de réalisation d'un schéma avec l'aide des élèves : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.</li> <li>2. La représentation correspond à l'expérience réelle.</li> <li>3. La représentation de chaque élément est simple.</li> <li>4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.</li> <li>5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.</li> <li>6. Le schéma est légendé.</li> <li>7. Le schéma comporte un titre.</li> </ol> (La formulation est à faire avec les élèves.)

<b>Numéro de la séance : 6</b> Durée : 30 min		<b>Titre :</b> Observation du résultat et réalisation d'un nouveau schéma avec critères de réussite.
<b>Domaines :</b> Explorer le monde		
<b>Objectifs :</b> Observer les résultats de l'expérience et conclure. Réaliser un nouveau schéma en appliquant les critères construits en commun.		
<b>Matériel :</b> les montages de l'expérience, appareil photo, affiche, feuilles, crayons à papier, feutres, crayons de couleur, règle.		
Dispositif et déroulement	Tâches des élèves	Rôle de l'enseignant
<b>Temps 1 :</b> Observation des résultats et validation ou invalidation de l'hypothèse 7 élèves	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.  Observer les résultats de l'expérience.	<b>Rappel :</b> <i>A quoi sert cette expérience ? Pourquoi l'avons-nous faite ?</i>  Questionner les élèves pour les guider dans l'observation des résultats : <i>Que s'est-il passé ? Qu'observe-t-on ?</i>  Conclure sur l'hypothèse et formaliser à l'aide d'une affiche.
<b>Temps 2 :</b> Schéma de l'expérience terminée.	Suivre les critères de réalisation d'un schéma pour réaliser un schéma montrant le résultat de l'expérience.	<i>Maintenant, je vais vous demander de réaliser un schéma de l'expérience terminée, avec tout ce qu'on a mis à l'intérieur des gobelets. Vous devez schématiser la tige de la plante qui a poussé. Pensez à bien utiliser l'affiche qui permet de ne rien oublier pour réussir un schéma.</i>

**Lecture de l'album aux élèves de moyenne section. Eclaircissement sur le lexique (la germination, la graine, ...).**

<b>Numéro de la séance : 7</b>		<b>Titre :</b> Expliquer l'expérience faite et le résultat à un MS avec le schéma.
Durée : 30 min		
<b>Domaines :</b> Explorer le monde		
<b>Objectifs :</b> Utiliser son propre schéma pour expliquer l'expérience réalisée et le résultat obtenu à un élève de moyenne section.		
Matériel : schéma individuel		
<b>Dispositif et déroulement</b>	<b>Tâches des élèves</b>	<b>Rôle de l'enseignant</b>
<b>Temps 1 :</b> Expliquer l'expérience Groupe de 2 élèves	Expliquer l'expérience en utilisant son schéma comme support.	<i>Maintenant que tu as bien compris l'expérience que nous avons faite, tu vas pouvoir l'expliquer à X. Pour cela, tu peux t'aider de ton schéma.</i>
<b>Temps 2 :</b> Conclusion sur l'expérience faite par les GS en présence des MS. Classe entière.	Ecouter et répondre aux sollicitations de l'adulte.	Vérifier que les élèves ont bien compris l'intérêt de l'expérience et conclure sur les résultats.

**ANNEXE 2** : Document envoyé aux parents : Activité détaillée pour les GS : Les besoins des plantes.

## Activité détaillée pour les GS : Les besoins des graines

Un petit résumé de ce que nous avons fait en classe :

Avant la quarantaine, nous avons commencé, avec les élèves de grande section, une séquence sur les besoins des plantes. Suite à la lecture d'un album, nous nous sommes questionnés sur les besoins en eau des graines pour germer puis devenir une plante. Nous avons ensemble trouvé une expérience qui permet de prouver le besoin en eau d'une graine de haricot. J'ai alors réalisé l'expérience devant les élèves. Cette expérience comportait deux gobelets dans lesquels deux graines étaient semées dans du terreau. Nous avons décidé d'arroser un gobelet sur les deux afin de prouver que les graines semées avaient besoin d'eau pour germer puis pousser. Ensuite, j'ai demandé aux élèves de réaliser un « schéma » de l'expérience pour en garder une trace.

Maintenant je vais vous dire pas à pas quoi faire pour réaliser l'activité avec votre enfant :

Pour réaliser l'activité vous devez avoir accès à :

- la vidéo qui est en pièce jointe du mail
- au schéma de votre enfant imprimé ou visible sur un écran, qui est également en pièce jointe
- votre téléphone ou un appareil photo pour filmer votre enfant.
- ce document afin de lire **les phrases en italique à votre enfant**.

Dites à votre enfant :

***-Maîtresse Lisa nous a envoyé une petite vidéo pour toi, on va la regarder.***

Vous pouvez alors montrer la vidéo que je vous ai envoyée en pièce jointe du mail.

***-Maîtresse Lisa nous a aussi envoyé le schéma que tu avais fait en classe, tu t'en souviens ? Le voilà, regarde.***

Montrez son schéma à votre enfant de manière à ce qu'il puisse en désigner des parties.

***La maîtresse voudrait que tu nous expliques ton schéma. Je vais donc te filmer et on pourra envoyer la vidéo à maîtresse Lisa. Comme ça, elle aussi pourra voir comment tu expliques ton schéma et pourra bien le comprendre.***

**Filmez votre enfant et posez-lui les questions suivantes :**

**1. Tout d'abord, tu te rappelles ce que c'est un schéma ? Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ?**

**2. Est-ce que tu peux expliquer, à moi et à la maîtresse, ce que tu as dessiné sur ton schéma ?**

Si l'enfant a du mal à se lancer dans l'explication, vous pouvez lui demander ce que représente l'une des parties du schéma en la désignant.

**3. La maîtresse a dit que tu avais bien respecté la consigne, elle est contente de ton travail ! Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réussir à faire un schéma comme tu l'as fait ?**

***Maintenant je vais envoyer la vidéo à la maîtresse, elle sera très contente de te voir expliquer ton schéma !***

Une fois la vidéo enregistrée, vous pouvez me l'envoyer. Cette vidéo sera utilisée uniquement dans le cadre de ma recherche et ne sera visible que par moi-même.

**ANNEXE 3 :** Schémas des élèves (schéma 1) et leurs grilles d'évaluation.

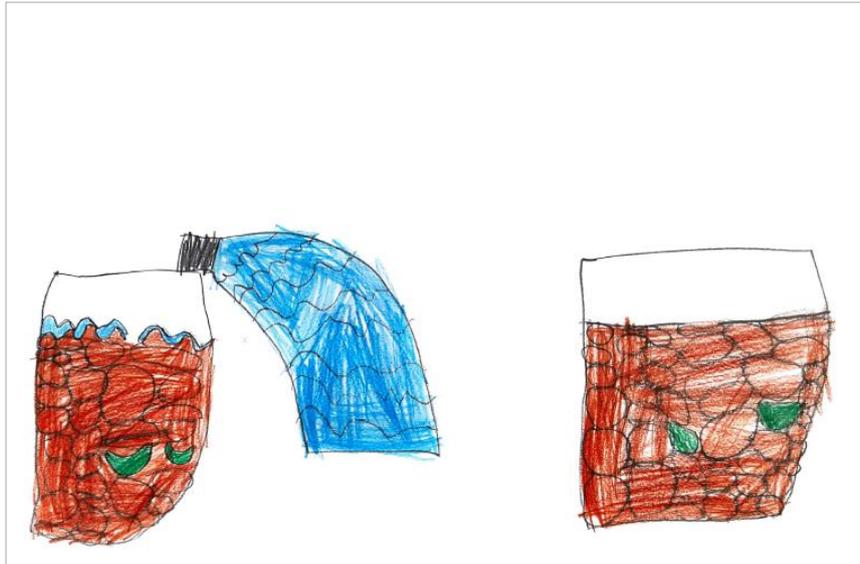


Schéma 1.1. : Ag

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	1/1
Score total	5/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	1/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	5/7

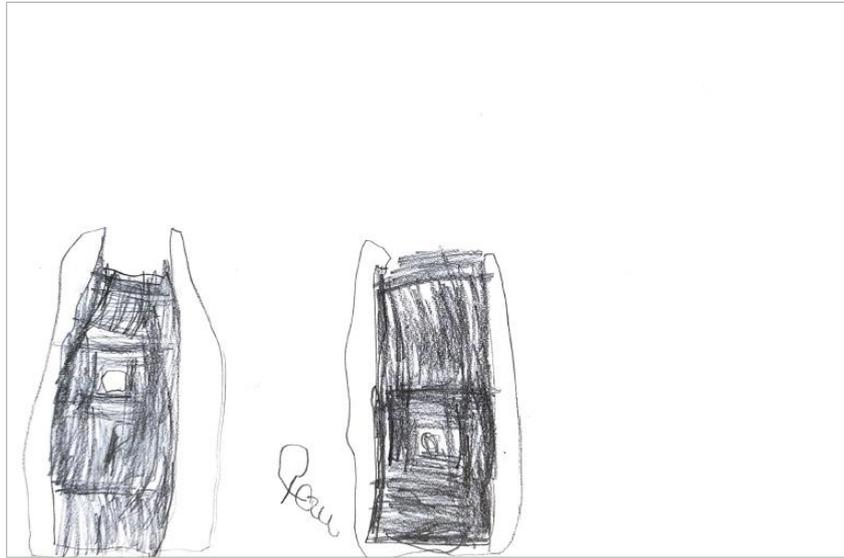


Schéma 1.2. : Wi

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	0/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	2/7

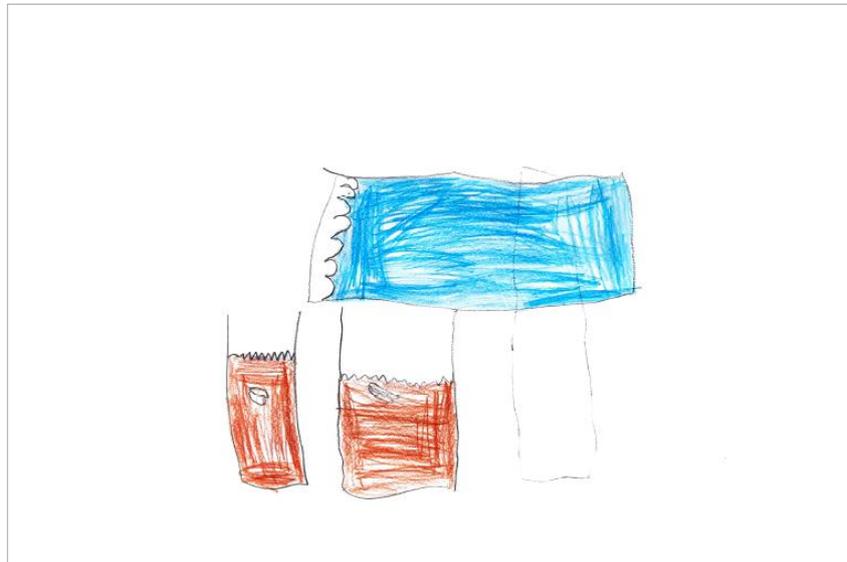


Schéma 1.3. : Va

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	4/7

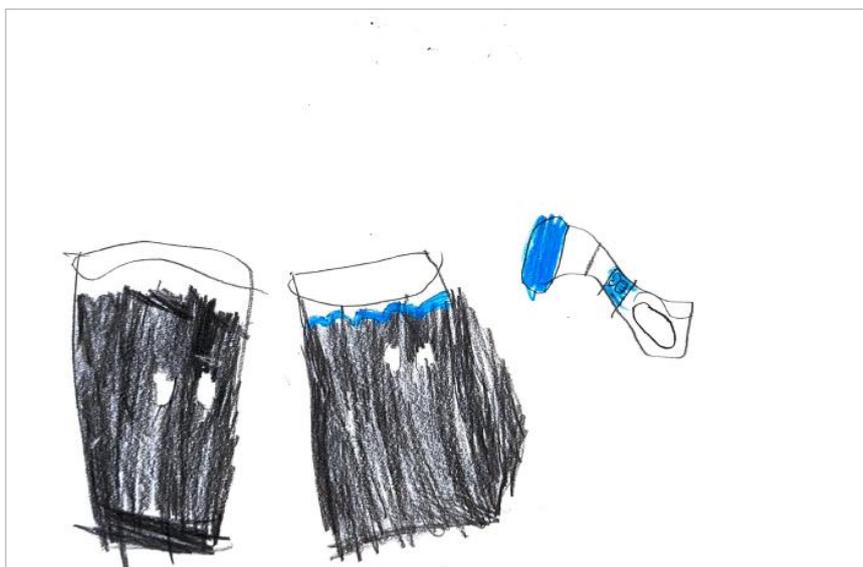


Schéma 1.4. : AI

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	1/1
Score total	5/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	1/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	5/7

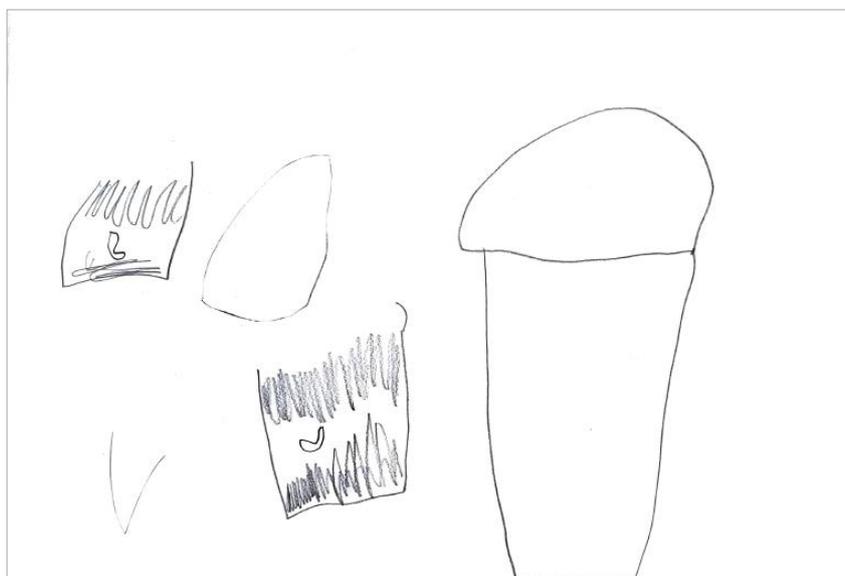


Schéma 1.5. : Pa

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
<b>Score total</b>	<b>4/5</b>

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
<b>Score total</b>	<b>4/7</b>

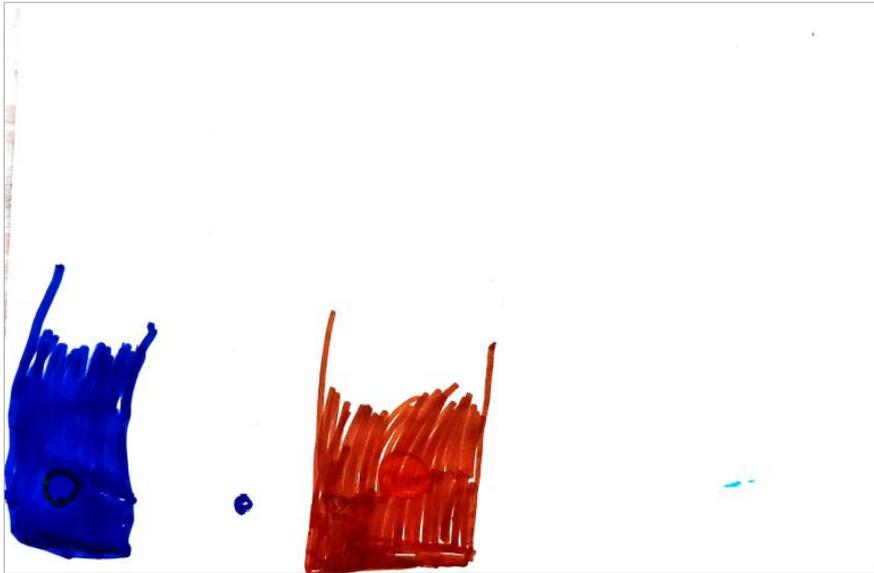


Schéma 1.6. : Is

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	3/7



Schéma 1.7. : En

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	1/1
<b>Score total</b>	<b>5/5</b>

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	1/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
<b>Score total</b>	<b>4/7</b>

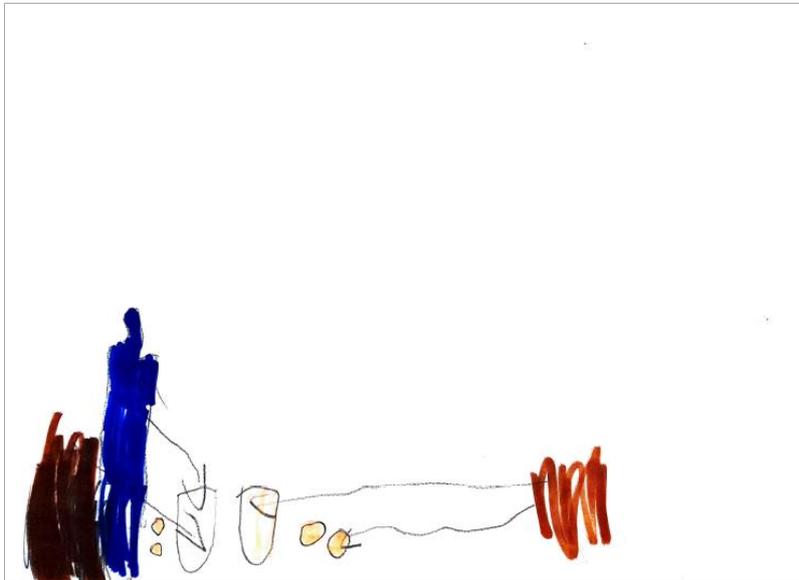


Schéma 1.8. : E1

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	3/7



Schéma 1.9. : Li

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	3/7

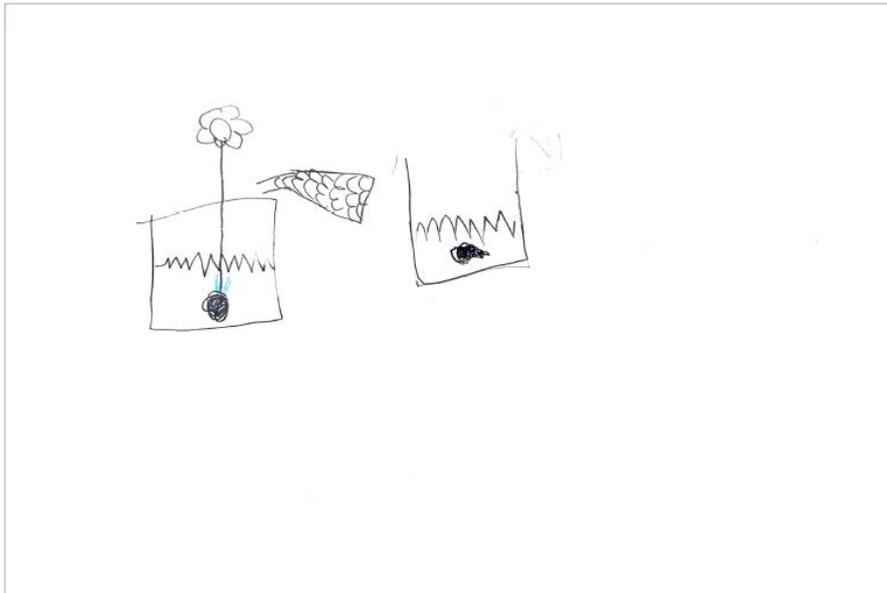


Schéma 1.10. : Me

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	4/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	3/7



Schéma 1.11. : Er

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	0/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
Score total	3/5

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	0/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
Score total	3/7

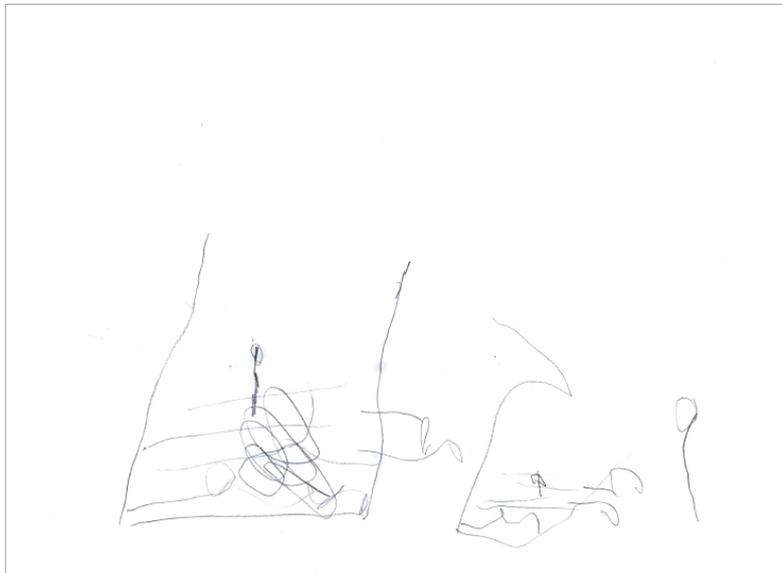


Schéma 1.12. : De

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	0/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
<b>Score total</b>	<b>3/5</b>

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

<b>Critères :</b>	<b>Score :</b>
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	0/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	0/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	1/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
<b>Score total</b>	<b>2/7</b>

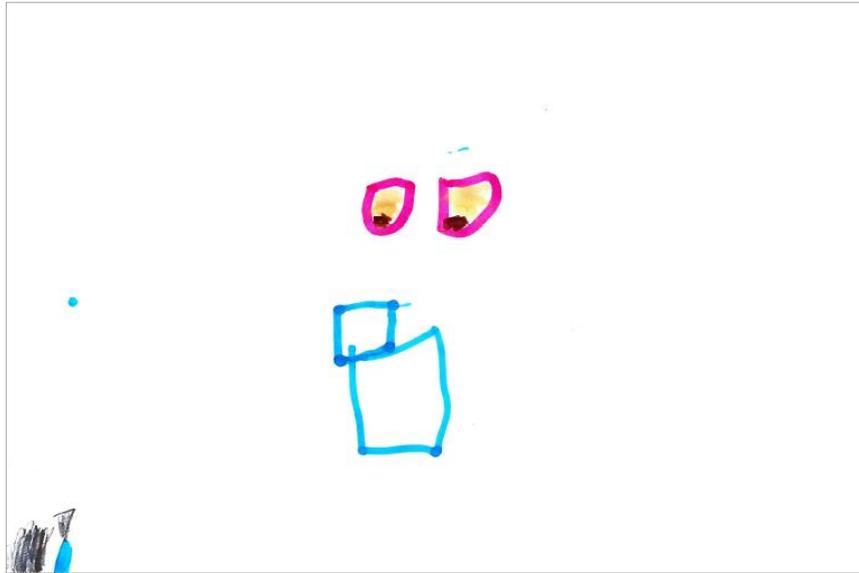


Schéma 1.13. : Si

Grille d'évaluation vis-à-vis de la consigne donnée (Grille 1) :

Critères :	Score :
1. La production est un dessin.	1/1
2. La production représente l'expérience faite en classe.	1/1
3. Tous les éléments importants pour réaliser l'expérience sont présents.	1/1
4. Les deux gobelets sont représentés.	1/1
5. Tout ce qu'il y a réellement à l'intérieur des gobelets (visible ou non) est représenté.	0/1
<b>Score total</b>	<b>4/5</b>

Grille d'évaluation vis-à-vis des critères visés pour un schéma d'expérience (Grille 2) :

Critères :	Score :
1. Les éléments importants de l'expérience sont représentés.	1/1
2. La représentation correspond à l'expérience réelle.	0/1
3. La représentation de chaque élément est simple.	1/1
4. La page est organisée : le schéma est centré et occupe une grande partie de la page.	0/1
5. Les différents éléments du schéma sont distincts : forme, couleur, légende écrite.	1/1
6. Le schéma est légendé.	0/1
7. Le schéma comporte un titre.	0/1
<b>Score total</b>	<b>3/7</b>

## ANNEXE 4 : Retranscriptions de vidéos d'élèves réalisant l'activité envoyé aux parents.

### Retranscription de la vidéo d'Al :

**Al** : Bonjour maîtresse Lisa c'est Al, moi je vais bien. Moi j'espère que tu vas bien en tout cas.  
**Père d'Al** : Donc Al, on a vu la vidéo de maîtresse Lisa. Alors on va travailler sur le schéma. Est-ce que tu te rappelles ce que c'est un schéma ?  
**Al** : Oui.  
**Père d'Al** : Tu peux me dire ce que c'est ?  
**Al** : C'est en fait un dessin qui représente le même truc qu'on avait fait avec les pots euh les plantes euh en classe.  
**Père d'Al** : D'accord. Tu vas m'expliquer ce que tu as dessiné. Tu me montres avec le doigt ce que tu as voulu dessiner etc.  
**Al** : J'ai dessiné une bouteille d'eau pour faire l'eau dans le pot, avec le terreau et les graines d'haricots. Là y a de l'eau. Après, là on a fait nos graines d'haricot pour euh ... avec la terre sans l'eau.  
**Père d'Al** : D'accord. Ça c'était l'expérience que vous avez faite en classe alors.  
**Al** : Oui  
**Père d'Al** : Donc maintenant il faut attendre quelque chose ?  
**Al** : Il faut attendre longtemps pour euh et si c'est celle-là qui pousse avec l'eau et beh c'est que ne vérité eh beh elle pousse avec l'eau et si c'est les deux qui poussent eh beh c'est qu'elle pousse sans l'eau et avec l'eau.  
**Père d'Al** : Donc ça veut dire que la graine à pas forcément besoin d'eau si les deux avaient poussé. Ok. Donc maintenant que tu as expliqué ton dessin, qu'est-ce que tu peux nous dire pour faire un bon schéma ? Qu'est-ce qu'on a besoin de faire pour faire un bon schéma ?  
**Al** : Un bon schéma, il nous faut nos expériences ...  
**Père d'Al** : Déjà un schéma c'est représenter une expérience. OK ?  
**Al** : Oui.  
**Père d'Al** : Donc dans le dessin, qu'est-ce qu'il faut mettre dans le dessin ?  
**Al** : Il faut mettre la bouteille d'eau qu'on avait mise avec l'eau. Après il faut mettre des verres d'eau en premier avec rien et après on va mettre des graines d'haricot et du terreau et de l'eau.  
**Père d'Al** : Ton schéma il sert à quoi en fait ?  
**Al** : Mon schéma il sert à représenter les expériences qu'on avait fait en classe.  
**Père d'Al** : Donc tu décris tout ce qu'il y avait pendant ... au niveau de l'expérience.  
**Al** : Oui  
**Père d'Al** : Tous les éléments que tu as utilisé. Donc toi tu as utilisé quoi pour cette expérience ?  
**Al** : J'ai utilisé du terreau, des graines d'haricot de l'eau, et deux graines d'haricot dans le pot et voilà. Et de l'eau aussi.  
**Père d'Al** : Ok.  
**Al** : Au revoir.

### Retranscription de la vidéo de Wi :

Vidéo 1 :  
**Wi** : Bonjour maîtresse, mon papy G il a déjà, on a déjà planté des graines de haricot dans notre potager et elles ont poussées car on avait mis de l'eau.  
Vidéo 2 :  
**Wi** : Moi je me rappelle du schéma et de l'expérience qu'on a fait.  
**Mère de Wi** : Oui alors, qu'est-ce qu'il y a sur ce schéma ? Est-ce que tu peux me dire ce qu'est c'est ?  
**Wi** : Y a une graine avec de l'eau et l'autre pot il y avait en fait y avait pas de graine mais y avait de l'eau.  
Vidéo 3 :  
**Wi** : Moi j'ai fait le schéma avec un pot, des cuillères avec du terreau et de l'eau et des gobelets et après déjà ...  
**Mère de Wi** : Il y avait quoi à l'intérieur ? Pourquoi t'as mis du terreau et de l'eau ?  
**Wi** : Des graines  
**Mère de Wi** : Des graines de quoi ?  
**Wi** : Des graines de haricot .... Magique (rires)  
Vidéo 4 :  
**Mère de Wi** : Qu'est-ce qu'il faut pour réussir un schéma Wi ? Est-ce que tu peux me le dire s'il te plaît ?  
**Wi** : Il faut bien écouter  
**Mère de Wi** : Bien écoute ; Et aussi, qu'est-ce qu'on fait avec ses yeux ?  
**Wi** : On regarde  
**Mère de Wi** : Et beh très bien, merci Wi.

Retranscription de la vidéo d'En :

**Père En :** Alors déjà on peut dire bonjour à Lisa.  
**En :** Bonjour Lisa.  
**Père En :** Tout d'abord, tu te rappelles ce que c'est un schéma ?  
**En :** Oui !  
**Père En :** Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ?  
**En :** C'est quand on dessine pareil ce que ya sur euh .... je ne sais pas ...  
**Père En :** Quand on veut expliquer des choses avec un dessin ?  
**En :** Non, quand on met les choses.  
**Père En :** On met les choses sur le dessin ? C'est ça ?  
**En :** Non quand on met les choses par terre, sur le tapis.  
**Père En :** On met les choses sur le tapis ?  
**En :** Beh oui, maîtresse elle fait ça !  
**Père En :** Ah elle met les choses sur le tapis maîtresse ?  
**En :** Oui.  
**Père En :** Et après tu les dessines ? Sur le schéma ?  
**En :** Non. Après on sort du banc et on va les faire.  
**Père En :** On va faire quoi ?  
**En :** Les schémas ?  
**Père En :** D'accord. Et comment on fait un schéma alors ?  
**En :** Eh beh on copieuh euh on copieuh  
**Père En :** C'est quoi copieuh ?  
**En :** Beh on copieuh ce que la maîtresse a fait  
**Père En :** On copie ?  
**En :** On copie ce que maîtresse a mis sur le tapis.  
**Père En :** D'accord. Donc on dessine tout ce qu'on voit ?  
**En :** Oui  
**Père En :** C'est ça ?  
**En :** Oui.  
**Père En :** D'accord. Et c'est pour expliquer l'expérience ?  
**En :** Oui.  
**Père En :** D'accord. Alors maintenant, comme t'as le schéma, qu'on voit là. Est-ce que tu peux expliquer à maîtresse et à moi ce que tu as dessiné sur ton schéma.  
**En :** Alors le pot de terreau, la bouteille d'eau, les deux graines, le terreau l'eau et euh la paroi, les deux graines, les deux graines, les deux graines, le terreau, la paroi et le sac de ...  
**Père En :** De graines ?  
**En :** De graines de haricot.  
**Père En :** D'accord. Et pourquoi il y a deux verres ?  
**En :** Parce que c'est pour voir si ceux sans l'eau ça marche et avec l'eau ça marche.  
**Père En :** D'accord c'est pour comparer avec l'eau et sans eau.  
**En :** Oui  
**Père En :** Pour savoir si ça pousse sans eau ou pas  
**En :** Oui  
**Père En :** D'accord j'ai compris. Alors la maitresse a dit que tu avais bien respecté la consigne, elle est contente de ton travaille. Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réussir ç faire un schéma comme tu l'a si bien fait ?  
**En :** Je ne sais pas.  
**Père En :** Il faut peut-être écouter les consignes ? Oui ou non ? Qu'est-ce que tu en pense ?  
**En :** Oui  
**Père En :** Il faut bien regarder aussi ?  
**En :** Oui  
**Père En :** Bien observer ?  
**En :** Oui  
**Père En :** Et après reproduire tout ce qu'on voit ?  
**En :** Oui  
**Père En :** D'accord. Et en plus après tu expliques comment ça marche ?  
**En :** Oui  
**Père En :** D'accord. Ok, beh écoute maintenant je vais envoyer la vidéo à la maitresse et elle sera très contente de te voir expliquer ton schéma.  
**En :** Bisous

Retranscription de la vidéo de Va :

**Va :** Coucou Lisa. Je veux te montrer !

**Mère Va :** Alors, tout d'abord tu te rappelles ce que c'est un schéma ?

**Va :** Oui !

**Mère de Va :** Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ?

**Va :** Oui.

**Mère de Va :** Qu'est-ce que c'est Va un schéma ?

**Va :** Ça ! (Montre son schéma sur l'écran d'un téléphone portable)

**Mère de Va :** Oui. Tu l'as. Ah oui c'est bien ça c'est ton schéma que tu avais fait. Du coup est-ce que tu peux expliquer à moi et à la maîtresse ce que tu as dessiné dans ton schéma ?

**Va :** J'ai dessiné du terreau, des graines et de l'eau

**Mère de Va :** Très bien. La maîtresse a dit que tu avais bien respecté la consigne. Elle est très contente de ton travail ! Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réaliser un schéma comme tu l'as fait ?

**Va :** Il faut mettre de l'eau du terreau des graines.

**Mère de Va :** Très bien, il faut mettre tous les éléments que vous avez utilisé dans vos explications pour voir si les graines grandissent avec de l'eau. Alors le schéma il sert à tracer tous les éléments que vous avez utilisés ...

**Va :** Pour les plantes.

**Mère de Va :** Très bien, alors maintenant je vais envoyer la vidéo à la maîtresse. Elle sera très contente de te voir expliquer ton schéma.

Retranscription de la vidéo d'El :

Vidéo 1 :

**Mère d'El :** On va dire bonjour à maîtresse déjà.

**El :** Bonjour maîtresse !

**Mère d'El :** Alors, est-ce que tu peux me dire ce que c'est un schéma ?

**El :** Un schéma c'est par exemple quelque chose qui explique euh ... par exemple tu vois eh beh si sur une feuille on dessine euh des travaux que, après on donne aux gens qu'ils font euh et beh après beh on peut comme tu vas nous filmer eh beh après ... j'ai hâte de te retrouver, au revoir maîtresse !

**Mère d'El :** Attend.

Vidéo 2 :

**Mère d'El :** La deuxième question c'est est-ce que tu peux nous expliquer comment tu as construit ton schéma ?

**El :** On peut le construire avec des objets, avec des feutres, des crayons ...

**Mère d'El :** Non mais toi ton schéma que tu as fabriqué sur ta feuille, tu peux nous le décrire ? Nous expliquer ce que tu avais fait dessus ?

**El :** En fait ... ?

**Mère d'El :** Ce que tu m'as expliqué tout à l'heure quand tu l'as vu.

**El :** Moi sur mon schéma que j'ai fait j'ai mis, j'ai dessiné une bouteille avec de l'eau dedans, un gobelet et du terreau et deux graines. Puis après on met du terreau, de l'eau, deux graines et on attend, on attend beau... quelques jours.

**Mère d'El :** Non il faut que tu m'expliques le schéma. Tu te rappelles ce que tu avais dessiné sur le schéma ?

**El :** J'avais dessiné aussi sur le schéma un autre gobelet avec, ou on met du terreau et deux graines, on met pas de l'eau comme ça on va faire une expérience. Au revoir maîtresse !

**Mère d'El :** Très bien.