
APPRENDRE À SCHÉMATISER UNE EXPÉRIENCE À L'ÉCOLE MATERNELLE

Raphaël CHALMEAU¹

Maître de Conférences en Sciences de l'Éducation
INSPÉ de Toulouse Occitanie-Pyrénées
Structure Fédérative de Recherche - Apprentissage, Enseignement, Formation (SFR - AEF)
Université Toulouse Jean Jaurès, France

Lisa VERDUGO DE LA FUENTE²

Professeure des Écoles
INSPÉ de Toulouse Occitanie-Pyrénées
Université Toulouse Jean Jaurès & Académie de Toulouse, France

Résumé. Pour explorer le monde du vivant, les élèves de l'école maternelle peuvent s'inscrire dans une démarche d'investigation adaptée à leurs premiers apprentissages d'une démarche et d'un raisonnement scientifiques. Ils peuvent ainsi être conduits à participer à une démarche expérimentale et construire certaines relations de causalité. Dans ce contexte, nous présentons quelques éléments relatifs à la réalisation d'un schéma de protocole d'expérience sur la germination par des élèves de Grande Section de maternelle. Le contenu de leur schéma est exploré, ainsi que le discours qu'ils peuvent produire sur ce schéma. Le recueil de données est effectué pour partie en classe et pour partie dans les familles lors du premier confinement en réponse à l'épidémie de Covid. Cette étude de cas semble indiquer que les élèves de maternelle accèdent à un certain niveau de codage et de symbolisation et qu'ils comprennent la fonction première d'un schéma de protocole. Ces explorations méritent d'être poursuivies, notamment pour qu'ils apprennent à identifier et à verbaliser les critères de réussite d'un tel type d'écrit scientifique.

Mots-clés. Schéma, sciences, élèves de maternelle, expérience, germination.

Introduction

L'école maternelle scolarise, 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, 2020). D'après les programmes, 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. Les programmes de l'école maternelle, construits autour de cinq domaines d'apprentissage, proposent des modalités spécifiques d'apprentissage dont « apprendre en résolvant des problèmes » (MEN, 2020). Cette modalité s'apparente aux éléments impliqués dans la démarche scientifique, adaptée pour l'école maternelle (Charles, 2012, 2013 ; Coquidé-Cantor & Giordan, 2002 ; Coquidé, 2007 ; Ledrapière, 2010). Il s'agit en effet d'inscrire les élèves dans le questionnement, de les impliquer en s'appuyant sur leurs conceptions initiales, d'effectuer des

¹ raphael.chalmeau@univ-tlse2.fr

² lisa.verdugo-de-la-fuente@ac-toulouse.fr

recherches, notamment *via* l'observation et le tâtonnement expérimental, puis de structurer les apprentissages autour de réponses au problème initial. Tout comme dans la communauté scientifique pour laquelle « les pratiques langagières sont constitutives des savoirs qu'elle élabore » (Jaubert, 2007, p. 52), à l'école primaire, les élèves forment une communauté discursive afin de construire des savoirs. Le langage à l'école maternelle est à la fois outil pour apprendre dans tous les domaines, dont les sciences, et objet d'apprentissage (Bisault, 2005).

Les élèves commencent à construire des compétences liées à l'écrit et, dans le domaine des sciences, des écrits non textuels tels que le dessin d'observation et le schéma sont particulièrement intéressants à travailler. En effet, cette activité graphique est considérée comme un élément majeur de l'enseignement des sciences (Ainsworth, Prain & Tytler, 2011, p. 1096). Une ressource consacrée aux élevages en maternelle illustre d'ailleurs un exemple de séquence autour de l'apprentissage du dessin d'observation (MEN, 2015b).

Dans la recherche présentée dans cet article, nous centrons l'analyse sur la production d'un schéma de protocole d'expérience en grande section de maternelle avec comme objectif de travailler les caractéristiques du schéma, en particulier pour le distinguer, dans sa nature et ses fonctions, du dessin d'observation. La période de confinement, en raison de l'épidémie de Covid au printemps 2020, a conduit à impliquer les parents dans cet apprentissage afin de poursuivre le recueil de données initialement prévu. Les schémas ont été réalisés en classe avant la fermeture des écoles, puis la description de leur schéma par les élèves a été conduite dans les familles, en distanciel.

Le cadre théorique présente des éléments de caractérisation du schéma dans l'enseignement des sciences en les comparant avec ceux du dessin d'observation. Les principales fonctions des schémas dans les situations d'enseignement-apprentissage des sciences sont ensuite explorées. L'intérêt et les enjeux du schéma de protocole d'expérience dans la démarche expérimentale terminent cette partie. La méthodologie de recueil de données dans une classe de grande section et dans les familles est décrite. Enfin, l'analyse des principaux résultats conduit à une discussion autour de la schématisation et de la description de l'expérience par les élèves en s'appuyant sur leur schéma.

1. Cadre théorique : écrits et sciences, écrits en sciences

1.1. Écrits non textuels dans l'enseignement des sciences : dessins et schémas

Depuis une quarantaine d'années, un intérêt particulier sur les pratiques d'écriture est manifesté par la recherche en didactique des sciences (Fillon & Vérin, 2001 ; Host, 1980 ; Vérin, 1988, 1992). L'articulation entre des activités scientifiques (observation, expérimentation, manipulation...) et « *des activités de communication et de symbolisation, matérialisées par des productions orales, écrites et graphiques* » (Host, 1980, p. 12), permet la progression de la pensée scientifique des élèves. L'activité graphique se révèle alors extrêmement utile pour l'enseignement scientifique : elle permet de mettre en confrontation différents modes de représentation (Wilson & 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).

La production d'écrits figuratifs se fait sur la base du dessin. Le dessin est une activité socialement ancrée dès le plus jeune âge dont l'ontogénèse est étudiée en psychologie du développement et peut révéler la présence de phases (Baldy, 2005 ; Luquet, 1967). Il s'agit d'un « langage visuel » ou d'un « langage graphique » qui permet de faciliter l'expression d'idées

(Edwards et *al.*, 1993 ; Picard & Zarhbouch, 2014). Il peut aider à relater des expériences passées ou à exprimer de nouvelles idées, ce qui fait de l'écrit graphique un parfait moyen de communication pour des élèves de maternelle (Papandreou, 2014). De plus, cette pratique du dessin permet de mettre en évidence des obstacles qui pourraient survenir face à la compréhension de concepts scientifiques chez les élèves (Brooks, 2009 ; Calmettes, 2000).

En sciences, le dessin et le schéma ne renvoient pas au même degré d'abstraction (Drouin, 1987 ; Gouanelle & Schneeberger, 1996). D'un côté, le dessin d'observation est une représentation plus ou moins proche de la réalité et celui qui le réalise cherche à être le plus fidèle possible au réel. De l'autre côté, le schéma simplifie la réalité, il n'est pas aussi détaillé qu'un dessin peut l'être, et vise à mettre en avant les éléments caractéristiques ou à expliquer un phénomène ou une structure. Par rapport au dessin, le schéma est donc « *un pas de plus vers l'abstraction* » (Drouin, 1987, p. 5) puisque certaines caractéristiques déjà présentes dans le dessin, telles que l'épuration, la synthèse, le choix et la reconstruction, sont systématiquement développées dans le schéma. En revanche, pour le schéma, contrairement au dessin, la ressemblance avec le réel est moins exigée. Ainsi, il semblerait qu'entre dessin d'observation et schéma figuratif³, il existe une différence dans le degré d'analogie et d'abstraction avec le réel plus qu'une différence de nature (voir figure 1).

Un schéma est un tracé qui figure les éléments essentiels d'un objet, d'un être vivant, d'un ensemble complexe, d'un phénomène ou d'un processus. Comme Vezin (1972, p. 180) le propose, « *nous appellerons schéma toute représentation figurée d'une connaissance* ». Contrairement au dessin scientifique nommé « dessin d'observation », qui doit représenter le plus fidèlement possible le réel en respectant les proportions, le schéma s'appuie sur une représentation simplifiée du réel qui le rend extrêmement clair. Peraya (1995) définit la fonction sémiotique et le type de discours dans lequel s'inscrivent les schémas (et les paratextes en général). En s'appuyant sur les travaux de Vezin, il propose 5 caractéristiques principales des schémas :

- l'abstraction, qui permet de conférer au schéma une « *valeur de généralité* » (p. 148) ;
- la sélection définie comme la capacité à orienter l'attention vers l'essentiel ;
- la concrétisation car le schéma est « *une représentation, une figuration matérialisée* » de concepts ou de phénomènes (p. 150) ;
- la valeur synoptique d'un schéma par la représentation de plusieurs informations essentielles simultanément, ainsi que leurs relations ;
- l'économie cognitive en exprimant « *de façon synthétique un ensemble de données* » de par son potentiel synoptique (p. 151).

Enfin, pour terminer sur les différences entre dessin d'observation et schéma, nous nous appuyons sur Vezin (1986, p. 71), pour qui le schéma figuratif a une fonction de généralité par rapport au dessin illustratif : « *c'est-à-dire qu'il ne représente que les caractéristiques générales valables pour une catégorie d'objets ou de phénomènes* » alors que le dessin d'observation ne représente qu'un cas particulier (figure 1).

³ Les schémas figuratifs (Ducancel, Vezin) sont aussi appelés graphiques iconiques (Estivals) ou descriptifs (Ducancel, Estivals, Jacobi, Peraya) selon les auteurs. Les caractéristiques des autres types de schémas, qualifiés selon les auteurs de schémas explicatifs (Jacobi, Vezin), abstraits (Peraya), cognitifs (Vezin) ou encore symboliques (Estivals) seront présentés dans la partie 2.

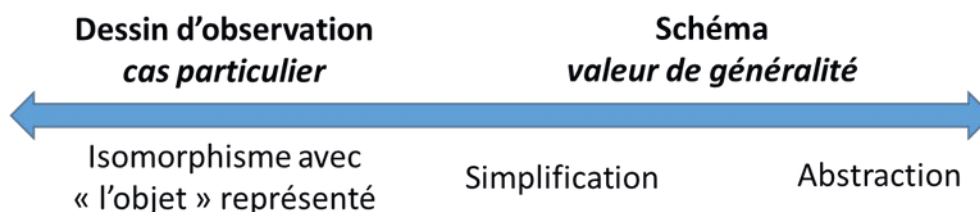


Figure 1 : Synthèse des caractéristiques du dessin d'observation et du schéma figuratif ou descriptif (d'après Calmettes, 2000 ; Drouin, 1987 ; Ducancel, 1993 ; Estivals, 2003 ; Gouanelle et Schneeberger, 1996 ; Peraya, 1995 ; Vezin, 1972, 1986).

1.2. Types de schémas dans l'enseignement des sciences

La typologie proposée par Vezin (1986) nous permet d'appréhender la diversité des formes et usages des schémas dans l'enseignement-apprentissage des sciences. Il différencie notamment les schémas descriptifs ou figuratifs des schémas explicatifs, distinction que l'on retrouve chez Estivals (2003) entre schéma graphique iconique (contours reconnaissables, proportions fidèles à la réalité) et schéma graphique géométrique ou symbolique (formes géométriques simples qui ne conservent ni les formes ni les proportions des objets). Pour Vezin (1986, p. 76), « le schéma descriptif favorise la représentation imagée, la reconnaissance d'une caractéristique dans un objet » ; dans ce cas, on relève un isomorphisme important entre le schéma et ce qu'il représente. À l'inverse, le schéma explicatif ne nécessite pas une représentation imagée prenant appui sur l'apparence, il est « plus adapté à l'expression d'une interaction et de son utilisation ». Peraya (1995, p. 154) distingue lui aussi « des schémas descriptifs, plus proches du concret, et des schémas abstraits mettant en évidence les principes sous-jacents à la réalité représentée ».

Il faut ajouter que ce travail de codage implique une certaine relation avec la réalité, un isomorphisme relatif. Weisser (1998, p. 76) indique que « l'icône n'est pas l'objet, elle ne fait que le représenter et ce, grâce à un code (ou à des codes) » ; ce codage peut relever d'un degré d'iconicité variable en fonction du degré d'analogie avec le réel. Le codage peut faire l'objet d'un choix propre à la classe ou bien relever d'une convention culturellement déterminée (l'eau bleue par exemple) ; dans les deux cas il deviendra un code dont le signifiant sera partagé par les élèves.

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.

Tous ces éléments qui caractérisent un schéma scientifique vont influencer les critères de réalisation choisis par l'enseignant pour la réalisation de ce type d'écrit en classe de primaire. L'utilisation des schémas offre une vision plus synthétique des « objets ». Pour Gouanelle et Schneeberger (1996), apprendre à lire un schéma consiste à comprendre des éléments qui y figurent en rendant le codage explicite aux élèves. Cette idée est proche de celle de Weisser (1998) lorsqu'il compare ce que des élèves de CM2 disent d'une photographie et/ou d'un schéma. En effet, il indique que « le schéma trie l'information, le schéma segmente le réel » et permet une vue plus synthétique des objets représentés (Weisser, 1998, p. 73). Si les types de

schémas utilisés et/ou produits à l'école peuvent être variés, cette vision holistique semble être une caractéristique partagée par les schémas en sciences, caractéristique qui va conditionner les fonctions assignées aux schémas. Nous proposons en guise de synthèse de mettre en relation les principales caractéristiques des schémas figuratifs et explicatifs afin de modéliser cette différence de degré entre simplification et abstraction, en ajoutant le dessin d'observation autour d'un troisième pôle : le degré d'iconicité (isomorphisme) avec ce qui est représenté (figure 2).

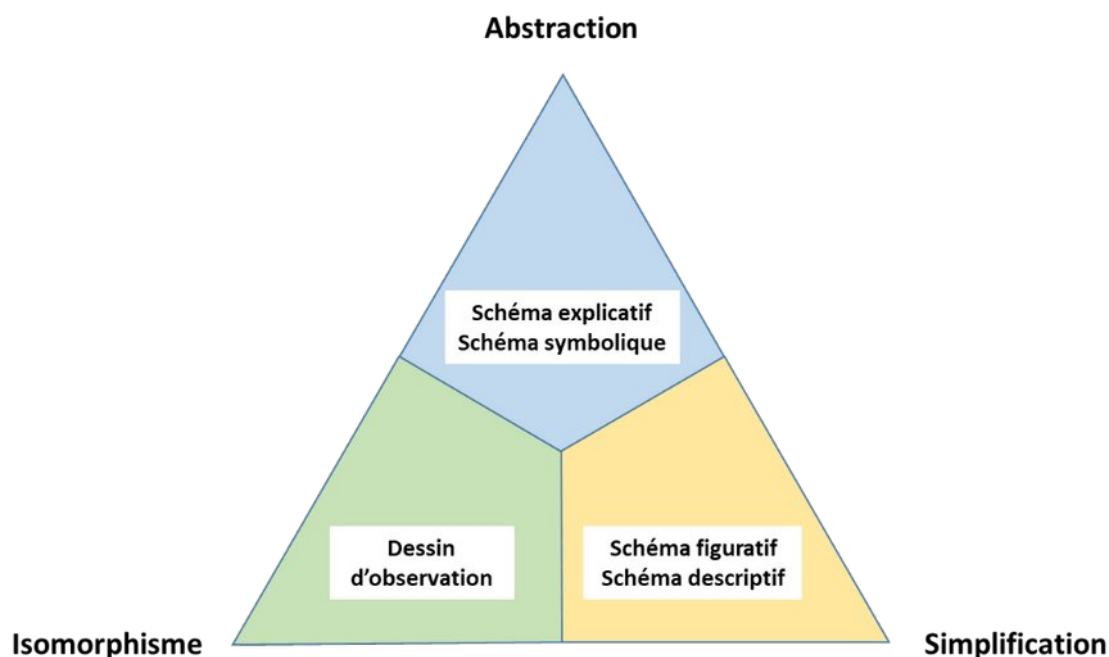


Figure 2 : Synthèse des caractéristiques des types de schémas et du dessin d'observation organisées selon trois pôles : isomorphisme, simplification, abstraction par rapport à un objet, un être vivant ou un processus.

1.3. Fonctions du schéma : un support pour expliquer et comprendre ?

Afin d'éclaircir et de préciser les fonctions du schéma, il convient tout d'abord de distinguer la lecture/compréhension du schéma de la production d'un schéma, c'est-à-dire la schématisation elle-même. En effet, comme le souligne Peraya (1995, p. 145), dans le processus de lecture et d'interprétation par les élèves, le schéma est « *un instrument de formalisation et de connaissance du réel* », tandis que, dans le second cas, le schéma devient « *le support d'une stratégie d'apprentissage et l'instrument d'acquisition de connaissances* ». De plus, la schématisation est un processus constructif qui demande l'application de choix et d'ajustements constitutifs du raisonnement scientifique (Soudani, Héraud & Soudani, 2009).

Parmi les premières recherches sur l'enseignement-apprentissage du schéma en sciences, Vezin (1986) a mené une étude sur le schéma figuratif et son utilité dans des situations pédagogiques avec des collégiens. En comparant deux groupes d'élèves, le premier ne recevant qu'un enseignement verbal, le second disposant de schémas en complément, l'auteur a pu conclure que la restitution des connaissances scientifiques des élèves confrontés aux schémas était meilleure que celle des élèves n'ayant eu que des explications verbales, ce qui traduit un des intérêts de l'utilisation des schémas. Dans l'étude de Orange, Fourneau et Bourbigot (2001) sur les relations entre écrits et débats scientifiques à l'école élémentaire, la référence au schéma pendant le débat est beaucoup plus fréquente que la référence au texte. Ainsi, le schéma aurait une fonction

spécifique comme appui pour la communication entre pairs en constituant un support efficace de la pensée explicative.

Jacobi (1985) identifie la nature et la fonction des images en sciences, notamment dans la vulgarisation scientifique, et indique que le schéma a une double fonction,

descriptive d'abord : il est une représentation réaliste plus ou moins simplifiée ; explicative ensuite : par l'équilibre entre sa valeur de généralité ou de concrétude il fait comprendre et aide à mémoriser. Il traite l'information, il focalise l'attention, il simplifie et construit une vision opératoire (Jacobi, 1985, p. 853).

La caractéristique de concrétude avait été initialement proposée par Vezin (1982). Pour cet auteur (1972), le schéma est

la représentation figurée d'une connaissance, utilisant formes et dimensions pour ne reproduire que les caractéristiques valables pour toute une catégorie d'objets (concepts concrets, installation...) ou de phénomènes, le schéma pouvant avoir un but descriptif ou explicatif (Vezin, 1972, p. 180).

L'auteur indique que, du point de vue des apprentissages, le schéma « attire l'attention de l'élève sur l'essentiel, sur l'interaction des données essentielles à apprendre », il serait de ce point de vue un support pertinent en sciences car il permet « un meilleur apprentissage des connaissances présentées » grâce notamment à sa fonction descriptive. De plus, « au-delà d'une capacité de reproduction de ce qui vient d'être appris », il permet de mettre en œuvre une « capacité de transfert à d'autres données » (Vezin, 1986, p. 72). Cette possibilité de généralisation d'un savoir scientifique est un des enjeux de l'institutionnalisation au cours d'une démarche d'investigation (Coquidé-Cantor & Giordan, 2002 ; Drouard, 2008). On retrouve également dans les propos de Vezin (1986) les cinq caractéristiques du schéma proposées ultérieurement par Peraya (1995).

Pour Drouin (1987, p. 26), le schéma comme image fréquente dans l'enseignement des sciences « peut être considéré comme la matérialisation d'une pensée par image ». Pour elle, une des fonctions de la schématisation peut être d'aider à réfléchir en traduisant matériellement et visuellement cette pensée, on retrouve ici une fonction des écrits de travail ou écrits transitoires (Bucheton & Chabanne, 2002 ; Garcia-Debanc, Laurent & Galaup, 2009). De plus, schématiser permet aussi de produire un support pour communiquer cette pensée, en la donnant à voir à d'autres. Selon Gouanelle et Schneeberger (1996), la lecture ainsi que la production de schémas servent aux apprentissages, à la fois pour l'interprétation et pour la compréhension des concepts du domaine étudié (voir aussi Ducancel, 1993). Pour elles, la schématisation consiste à traduire une certaine quantité d'entités réelles ou fictives, liées plus ou moins les unes entre elles, sous la forme de relations schématiques. Soudani, Héraud et Soudani (2009, p. 118) précisent que « la schématisation, comme processus d'abstraction, implique, de la part des élèves, une dynamique multifactorielle et une prise de conscience de son statut et de son rôle » et que « la schématisation permet une visualisation du phénomène étudié ». Une distinction est notamment faite entre symbolisation experte, pour laquelle le schéma produit est relativement complet, pertinent et correct, et symbolisation superficielle, où le schéma est alors incomplet. Cette procédure de schématisation est même quelques fois plus importante dans les apprentissages que le produit final.

Plus globalement sur la lecture-compréhension de schémas, Grize (1996) précise qu'il s'agit d'une activité dont l'interprétation varie selon le lecteur, puisque chacun à ses propres représentations et ses propres valeurs. Il rapproche la schématisation du discours, et la décrit presque comme un outil langagier, dans le sens où son contenu équivaut presque à une

déclaration orale (Grize, 1982). Il explique également que le processus de schématisation s'appuie sur des données qui peuvent être plus ou moins réelles ou fictives et dont il faut tenir compte pour réaliser un outil compréhensible.

1.4. Le schéma du protocole au service de la démarche expérimentale

La démarche expérimentale s'inscrit dans des pratiques plus larges relatives aux démarches d'investigation (Astolfi, Peterfalvi & Vérin, 1991 ; Bächtold, 2012 ; Cariou, 2013 ; Coquidé, 1998, 2003 ; Coquidé, Fortin & Rumelhard, 2009 ; Develay, 1989 ; Drouard, 2008). Cette démarche expérimentale peut se traduire « *par la mise en place de deux dispositifs identiques à la valeur de la variable près, l'un des dispositifs étant le témoin de l'autre* » (Monod-Ansaldi et al., 2015, p. 4). Cet apprentissage et cette compréhension de la nécessité du témoin s'inscrivent dans la volonté de concevoir et/ou de mettre en place une « expérience pour prouver ». On trouve cet objectif présent de façon explicite dans les compétences des programmes de sciences de l'école primaire et du collège et (MEN, 2015c ; cycle 2 : réaliser une expérience, p. 65 ; cycle 3 : proposer des expériences simples pour tester une hypothèse, p. 186 ; cycle 4 : concevoir une expérience, p. 330). En revanche, les notions de comparaison d'une situation test avec une situation témoin, qui caractérisent la démarche expérimentale, ne sont pas mentionnées. Dans les programmes de l'école maternelle (MEN, 2020), il est question « *d'apprendre en résolvant des problèmes* » mais pas explicitement de concevoir et de mettre en œuvre des expériences. Le terme d'expérience, au sens d'expérimentation (Arcà, 1999 ; Drouard, 2008), n'est d'ailleurs pas présent dans les programmes. Il est précisé que « *l'enseignant propose des activités qui amènent les enfants à observer, formuler des interrogations plus rationnelles, construire des relations entre les phénomènes observés, prévoir des conséquences (...)* » ; dans ce contexte, la démarche expérimentale a toute sa place. De plus, si « *dès la maternelle il est possible d'envisager une initiation à l'hypothèse* » (Giordan, 1999, p. 122), nous pouvons proposer aux élèves de s'inscrire dans une démarche expérimentale pour mettre à l'épreuve des faits cette hypothèse.

À l'école primaire, les recherches d'Aldon, Monod-Ansaldi, et Prieur (2014) et de Monod-Ansaldi et al. (2015) portent sur la mise en œuvre d'une démarche expérimentale autour de la vie végétale (germination, besoins des plantes) au cours de laquelle les élèves sont amenés à produire un schéma de protocole. L'étude d'Aldon, Monod-Ansaldi, et Prieur (2014) vise à caractériser et à comparer en GS, CP et CM comment les mathématiques sont des outils au service de l'étude du développement et de la croissance des végétaux. Celle de Monod-Ansaldi et al. (2015) se focalise sur la conception de protocoles expérimentaux par des élèves de CM2. Dans ce cadre, le protocole d'expérience que les élèves doivent concevoir répond à trois critères : la pertinence (prouver ce que l'on doit montrer), la précision (pouvoir être reproduit à l'identique), et la communicabilité (pour être lu et compris par tous). Les quelques schémas de protocoles visibles dans ces études empruntent des caractéristiques du schéma, notamment la sélection et l'économie cognitive (Peraya, 1995), tout en conservant un isomorphisme marqué avec le réel, se rapprochant ainsi du dessin d'observation. Ces schémas de protocole appartiennent donc à la catégorie des schémas descriptifs ou figuratifs (Estivals, 2003 ; Vezin, 1986). La fonction principale est alors descriptive, le texte accompagnant ce schéma étant de nature explicative (Aldon, Monod-Ansaldi & Prieur, 2014, p. 6 ; Monod-Ansaldi et al., 2015, pp. 120, 122, 129).

À l'école maternelle, les élèves sont davantage dans une situation de tâtonnement expérimental guidé par l'enseignant (notamment en ce qui concerne la conception de l'expérience) pour commencer à appréhender des relations de cause à effet (Coquidé, 1998 ; Coquidé-Cantor & Giordan, 2002). Dans ce contexte, la conception de l'expérience peut être proposée par les

élèves, elle n'intègre pas alors nécessairement la comparaison entre test et témoin. Dans ce type d'expériences, que l'on peut nommer « *expériences pour voir* » (Cariou, 2015 ; Coquidé, 2003 ; Giordan, 1999), on note une gradation dans ce raisonnement expérimental (i.e. des expériences « pour voir » aux expériences « pour prouver »), avec de plus en plus de précision des élèves dans leur raisonnement sur le possible. Le schéma du protocole peut alors rendre compte d'un premier pas vers l'abstraction et la symbolisation pour ces élèves de maternelle (Drouin, 1987).

1.5. Questionnement et hypothèses

Afin d'initier les élèves de l'école maternelle à cette démarche expérimentale, il est possible d'inscrire les élèves dans un protocole prévu par l'enseignante, afin qu'ils construisent des relations de cause à effet entre la variable testée et les résultats obtenus. Nous sommes alors dans une « *expérience de contrôle* » (Cariou, 2015, p. 64) puisqu'il s'agit de comparer deux situations pour tester une hypothèse.

La problématique générale de cette recherche vise à questionner, chez des élèves de maternelle, les enjeux de l'apprentissage de la schématisation d'un protocole. Les programmes proposent habituellement une progression du tâtonnement expérimental aux expériences « pour prouver », cette dernière catégorie étant un objectif méthodologique explicite à partir du cycle 3. La pratique de démarches expérimentales étant au cœur du développement d'une attitude scientifique (Giordan, 1999), il nous semblait pertinent d'en explorer les prémices avec des élèves de maternelle. Dans ce contexte expérimental, le schéma du protocole assure diverses fonctions, décrire et expliquer l'expérience semblent être les principales. Du point de vue de la schématisation, cette production s'inscrit dans une symbolisation et donne à voir comment l'élève va (se) représenter l'expérience, avec des symboles plus ou moins figuratifs. Les questions qui découlent de cette problématique sont les suivantes :

- Dans quelles mesures les élèves de GS sont-ils capables d'intégrer et d'appliquer des critères de réalisation d'un schéma d'expérience ?
- En quoi cette production d'un schéma figuratif témoigne-t-elle d'un premier pas vers l'abstraction ?
- Dans quelles mesures le schéma est-il propice à la production de conduites discursives descriptives et/ou explicatives ?

Comme premières hypothèses, nous pouvons envisager que le schéma du protocole, en tant qu'écrit figuratif et non textuel, est accessible et pertinent pour ces élèves de GS de maternelle. Celui-ci devrait rendre compte de leur compréhension du sens d'une expérience en matérialisant leur capacité à distinguer l'essentiel et l'accessoire, s'éloignant ainsi du dessin d'observation. Enfin, cet écrit, intelligible par l'élève qui l'a produit, pourra servir d'aide-mémoire et permettre à l'élève de décrire et d'expliquer l'expérience en question (Adam, 2000 ; Garcia-Debanco, 1988). L'analyse du discours produit par l'élève pourra nous renseigner sur ce que les élèves ont compris de l'expérience, le langage sera ici un indicateur des apprentissages (Bisault, 2005).

2. Méthodologie

2.1. Sujets et contexte

Cette recherche est le fruit du travail d'une professeure des écoles stagiaires (PES), réalisé pour son mémoire de master MEEF, et de son encadrant à l'INSPÉ⁴.

L'étude se déroule dans une classe de 13 élèves de moyenne section et 15 élèves de grande section de maternelle, située dans une école de la proche banlieue toulousaine. Le recueil de données cible principalement les élèves de grande section au cours de la période 4 de l'année scolaire 2019/2020. Cette séquence relève du domaine « Explorer le monde » et aborde la vie végétale à travers les besoins des graines pour germer et pousser.

En amont de cette séquence, les élèves ont déjà été confrontés aux besoins des plantes de manière diversifiée au fil de leur scolarité en petite et moyenne section. Ils ont également déjà planté et arrosé un bulbe de jacinthe au début de l'année scolaire. En revanche, c'est la première fois que la démarche expérimentale est abordée avec ces élèves, et c'est également la première fois de l'année qu'un travail sur le schéma, ses caractéristiques et ses fonctions est engagé à cette occasion. En effet, il s'agit pour les élèves d'un premier contact avec le terme « schéma » et avec sa première définition donnée par l'enseignante.

2.2. Séquence proposée et données recueillies

Après une entrée dans le thème de la germination par le biais d'une lecture d'album de littérature de jeunesse (*Toujours rien ?* de Christian Voltz, 1997), la séance 1 a pour objectif de recueillir les idées des élèves sur les besoins des graines pour germer (voir aussi Javerzat, 2011 et Roderon, 2013 pour des exemples d'utilisation d'albums de fiction réaliste en sciences). Les différentes propositions sont relevées (eau, terre, lumière, amour...). Elles sont ensuite formalisées en hypothèses à tester.

Lors de la deuxième séance, les élèves sont mis dans la situation d'envisager une expérience pour prouver que les graines ont besoin d'eau, à l'aide de la consigne suivante :

La dernière fois, nous avons émis des hypothèses sur les besoins d'une graine pour germer. Nous avons dit qu'il serait intéressant de vérifier si la graine a vraiment besoin d'eau pour germer. Comment pourrait-on faire pour vérifier ?

Le matériel suivant est disposé devant les élèves pour servir d'inducteur si besoin (graines de haricots, barquette avec des gobelets, bouteille en plastique remplie d'eau, terreau et petite cuillère). Différentes propositions des élèves sont avancées.

⁴ L'INSPÉ (Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation) a pour mission de former les enseignants dans le cadre d'un master MEEF (Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement et de la Formation). Un mémoire de recherche en sciences de l'éducation est alors nécessaire pour valider ce niveau master. Les étudiants choisissent une discipline pour y inscrire leur questionnement, le plus souvent d'ordre didactique et pédagogique, ou explorent une dimension plus transversale de situations d'enseignement/apprentissage.

La réflexion de l'étudiante sur un sujet en sciences du vivant a démarré en M1 avec une problématique développée initialement pour une classe de cycle 3. À l'issue de sa réussite au CRPE et de son affectation en classe de maternelle, une adaptation de la problématique a été co-construite entre la PES (Professeure des Écoles Stagiaire) et son encadrant afin de répondre aux enjeux de professionnalisation et aux enjeux de recherche ; elle a donné lieu à la recherche présentée dans cet article.



Figure 3 : Photographie du matériel.

L'enseignante complète les propositions des élèves en expliquant la nécessité de réaliser une situation dite « témoin » qui permet de vérifier que c'est bien à cause du manque d'eau que la graine ne germe pas et non pour une défaillance de la graine elle-même. Les trames des deux montages à réaliser sont alors construites et font l'objet d'une trace écrite qui indique les différentes étapes de l'expérience :

Protocole de l'expérience

- Prendre 2 gobelets.
- Verser du terreau dans chaque gobelet.
- Semer 2 graines dans chaque gobelet.
- Arroser l'un des deux gobelets.
- Coller une étiquette sur chaque gobelet ; une avec *EAU* et l'autre avec ~~*EAU*~~, pour distinguer les deux gobelets.

Ensuite, l'expérience est réalisée devant les élèves en utilisant le matériel présent et en suivant le protocole énoncé par le groupe classe. Les élèves sont alors en posture d'observation.

À l'issue de cette manipulation, il est demandé à chaque élève de réaliser, sur une feuille blanche A4, le schéma des deux montages de l'expérience mise en œuvre devant eux.



Figure 4 : Photographie de l'expérience.

La définition du terme « schéma » est clarifiée avec les élèves 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 usuel de la classe : crayons à papier, feutres, crayons de couleur, ciseaux, colle, règle, etc. Lors de ce temps de réalisation du schéma, les élèves ont la possibilité de s'approcher des deux gobelets. Ils sont également libres de se placer dans la classe à l'endroit de leur choix pour dessiner. Les schémas du protocole réalisés par les élèves lors de cette deuxième séance constituent la première partie du *corpus* analysé dans cette étude.

En raison de la fermeture des écoles à partir du 16 mars 2020, la séquence n'a pas pu être poursuivie en présentiel. 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 (voir le document envoyé aux parents en annexe 1). Les parents ont donc participé au recueil de données en filmant leur enfant lors de cette tâche puis en transmettant la vidéo à l'enseignante.

Voici les questions que les parents ont posées à leur enfant, celui-ci ayant son schéma du protocole sous les yeux.

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 ?*

Les vidéos des élèves reçues sont ensuite retranscrites. Cette retranscription des réponses des élèves constitue la deuxième partie du *corpus* analysé dans cette étude.

2.3. Méthodes d'analyse

Analyse des schémas

Le schéma réalisé par les élèves doit représenter les deux montages de l'expérience : 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). Deux obstacles sont présents sur les différents éléments à représenter : les gobelets sont opaques, seul un schéma permettra de donner à voir les graines et le terreau à l'intérieur ; l'eau, transparente, devra être codée pour être représentée sur le schéma.

L'analyse qualitative s'appuie sur les caractéristiques du schéma figuratif mis en évidence dans les travaux de Vezin (1972, 1986), de Gouanelle et Schneeberger (1996), et de Weisser (1998). Cette analyse comptabilise la présence des différentes variables :

- (i) le nombre d'éléments représentés (0 à 4 : gobelets, terreau, graines, eau),
- (ii) la transparence des gobelets,
- (iii) la clarté du codage avec l'utilisation de couleurs différentes pour chaque élément,
- (iv) la lisibilité du codage,
- (v) la clarté de la comparaison entre test et témoin.

Le score maximum est donc de 8 si tous ces éléments sont présents sur le schéma.

Analyse du discours des élèves

Les réponses des élèves, enregistrées par les parents à l'aide de vidéo pendant le confinement, sont retranscrites. Ce *corpus* fait l'objet d'une analyse qualitative, de contenu, en repérant également les formes de discours (descriptif, explicatif). Le discours descriptif répond à la question « comment c'est ? » ; il s'agit d'un énoncé d'état caractérisé par un arrangement spatial des propositions (Astolfi et al., 1997, p. 18). Le discours explicatif répond à une question en pourquoi ou comment, et « vise à faire comprendre quelque chose à quelqu'un » ; il est caractérisé par des connecteurs comme « parce que » ou « car » (Garcia-Debanc, 1988, p. 130).

3. Résultats

3.1. Analyse des schémas réalisés par les élèves

Sur 13 schémas réalisés, 3 sont entièrement produits avec un crayon de papier sans aucune couleur et un n'a qu'une seule petite touche de bleu à côté de la graine (schéma de ME).

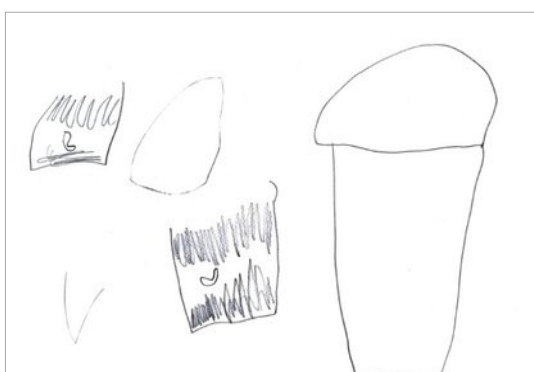


Figure 5 : Schéma de PA.



Figure 6 : Schéma de WI.

Les deux schémas représentent les deux gobelets par transparence, on y voit le terreau et la graine dans chacun. L'eau n'est pas visible sur le schéma de PA (figure 5) même si elle a tenté de représenter la bouteille à droite du schéma, et WI (figure 6) indique la présence d'eau en écrivant le mot à proximité du gobelet situé à droite.

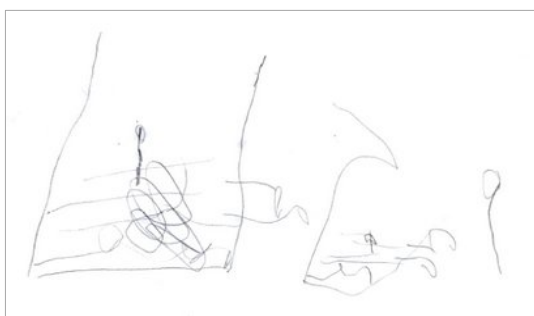


Figure 7 : Schéma de DE.

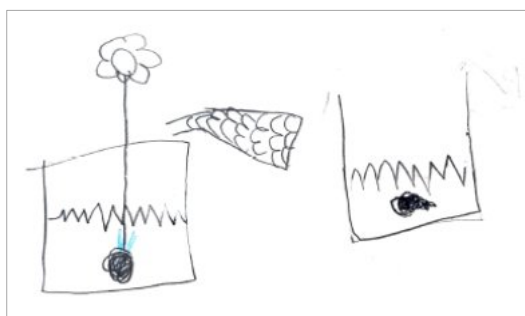


Figure 8 : Schéma de ME.

On retrouve pour ces deux schémas les deux gobelets, le terreau dans chaque gobelet (soit par un tracé de la surface en ligne brisée, soit par un tracé en ligne courbe), et une graine dans chaque gobelet, dont une est germée (racine sur le schéma de DE - figure 7, fleur sur le schéma de ME - figure 8). Pour le schéma de ME, l'eau est figurée par un tracé avec des ponts (à l'intérieur de la bouteille) et par deux traits de couleur bleue visibles sur la graine germée. Le mouvement

d'arrosage par une bouteille que l'on renverse. Par ailleurs, ce sont les deux seuls élèves qui vont au-delà de la consigne en représentant le résultat attendu de l'expérience (graine germée dans le gobelet témoin).

Les 9 autres schémas proposent tous un codage des éléments par la couleur, soit la couleur correspond à l'élément (isomorphisme de couleur : terreau de couleur marron), soit il s'agit d'une convention (l'eau bleue), soit la couleur choisie ne correspond à aucun de ces deux cas de figure.

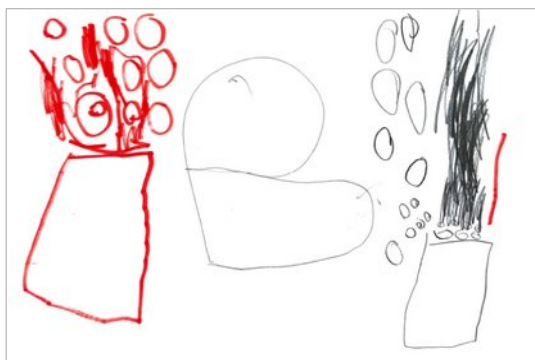


Figure 9 : Schéma de ER.

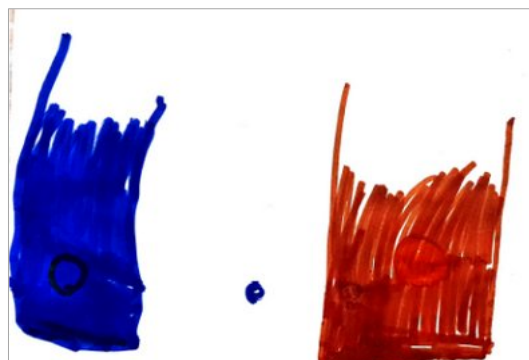


Figure 10 : Schéma de IS.

ER (figure 9) n'utilise pas un code de couleur conventionnel pour symboliser l'eau, cependant, les deux situations sont mises en comparaison même si la différence entre les deux gobelets n'est pas claire. De plus, la transparence n'est pas figurée, ce qui a conduit cet élève à représenter le contenu hors des gobelets. IS (figure 10), en revanche, utilise la couleur bleue pour figurer l'eau dans le gobelet témoin, ce qui a sans doute empêché de représenter le terreau dans ce gobelet.

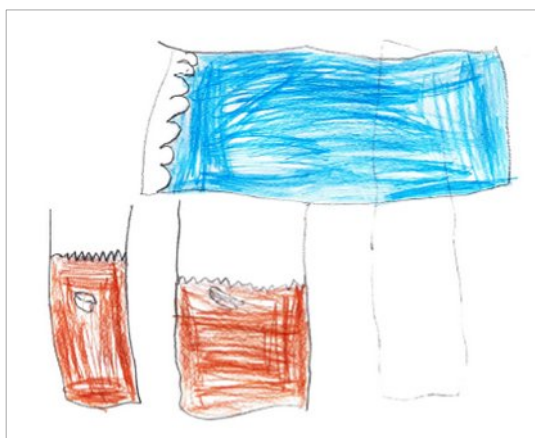


Figure 11 : Schéma de VA.

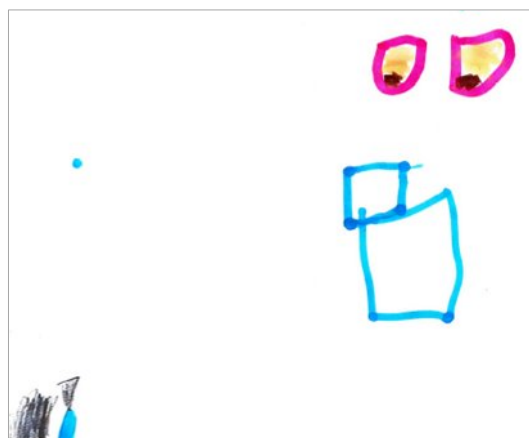


Figure 12 : Schéma de SI.

VA (figure 11) propose une comparaison entre deux gobelets identiques, avec un codage couleur et une disposition de la bouteille d'eau qui indique l'arrosage d'un gobelet. On peut voir que VA a modifié la position de la bouteille initialement verticale. SI (figure 12) est une élève allophone nouvellement arrivée, elle a représenté les deux gobelets avec leur contenu, et sans doute la bouteille d'eau en dessous. Le protocole lui-même n'est pas clairement visible à travers sa proposition.

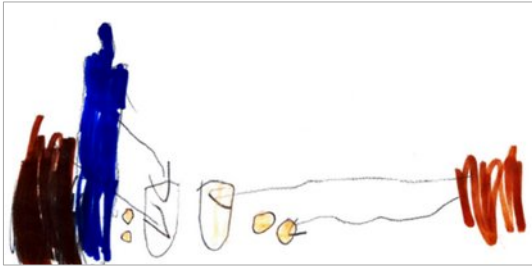


Figure 13 : Schéma de EL.



Figure 14 : Schéma de EN.

Ces deux élèves, qui étaient assis à côté lors de la réalisation du schéma, proposent un résultat similaire. On peut supposer que EN (figure 14) s'est inspiré des tracés réalisés par EL (figure 13) puisque les deux graines sont présentes dans ses gobelets, ainsi qu'à l'extérieur comme EL les a dessinées. De plus, le protocole n'apparaît pas clairement pour EN, alors que pour EL, à l'aide de flèches, il montre clairement la différence entre les deux gobelets. En revanche, EL a sans doute contourné l'absence de transparence en indiquant le contenu avec des flèches.

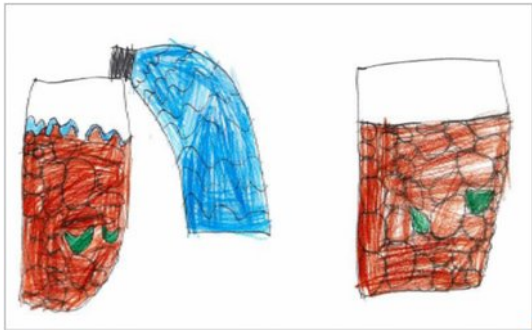


Figure 15 : Schéma de AG.

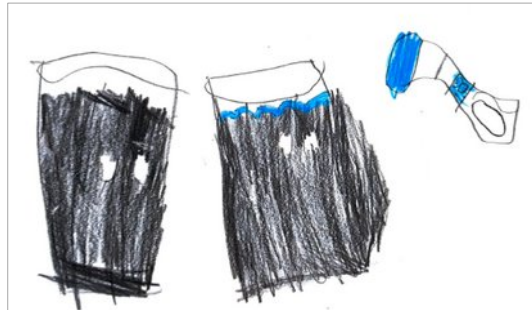


Figure 16 : Schéma de AL.

Ces deux propositions montrent clairement la comparaison et la variable entre les deux gobelets. La bouteille est courbée, indiquant le mouvement de versement de l'eau. Ces deux élèves ont représenté tous les éléments, y compris les deux graines par gobelet. Comme le duo précédent, elles étaient à côté lors de la réalisation du schéma, ce qui explique la similarité générale de la présentation et de certains détails, comme la couche d'eau ondulée à la surface du gobelet témoin et la bouteille d'eau courbée pour représenter le versement.



Figure 17 : Schéma de LI.

Ce dernier schéma (figure 17) est le seul qui propose une vue de dessus, contournant ainsi le problème de la non transparence des gobelets, pour représenter le terreau et la graine. L'eau est

positionnée à proximité d'un des deux gobelets, matérialisant la différence entre les deux situations.

Suite à cette description des schémas réalisés par les élèves, le tableau 1 (annexe 1) propose une synthèse avec un score pour chacune des caractéristiques du schéma. La figure 18 présente la proportion d'élèves pour chaque critère énoncé dans la consigne.

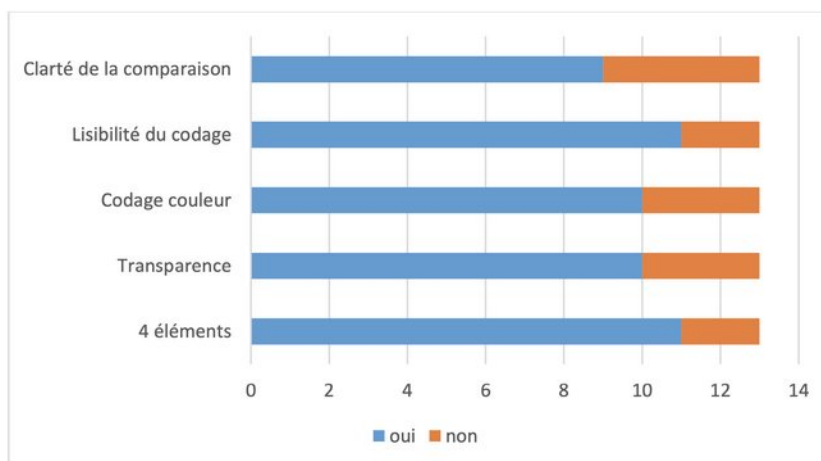


Figure 18 : Nombre de schémas remplissant chaque critère (N=13).

Ils sont 9 sur 13 à avoir pris en compte chaque critère pour leur première réalisation de ce type d'écrit. Les résultats du travail des élèves sont globalement conformes à la consigne formulée par l'enseignante, la majorité représente en effet tous les éléments impliqués dans l'expérience (11 sur 13) en utilisant la transparence pour rendre le contenu des gobelets visible (10 sur 13). Dans l'ensemble, les élèves proposent un schéma figuratif qui présente un degré d'analogie important avec le réel.

Un élément essentiel à la compréhension de l'expérience, la présence ou l'absence d'eau dans un des deux gobelets, n'est pas toujours représentée et, lorsque c'est le cas, elle ne l'est pas de façon totalement aboutie (pour 6 élèves sur 13). Pour les élèves qui ont codé l'eau, en majorité à l'aide de la couleur bleue et/ou du dessin de la bouteille, quelques-uns l'ont placée à proximité d'un des gobelets sans la représenter à l'intérieur du gobelet (LI, PA, SI, VA, WI). Pour deux élèves (DE, SI), l'eau n'est pas visible ni à côté, ni à l'intérieur du gobelet. Pour deux autres élèves, si l'eau est présente, il s'agit d'une interprétation de notre part : la bouteille dessinée par PA et la couleur rouge utilisée par ER.

Finalement, 7 élèves (ou 8 si l'on compte ER) sur 13 ont bien représenté la présence d'eau à l'intérieur d'un des deux gobelets et 3 autres l'ont codée à proximité d'un des gobelets. De plus, certains ont figuré le « mouvement » de versement de l'eau dans un des gobelets (5 élèves sur 13) et mettent ainsi l'accent sur la variable entre les deux situations (AL, AG, EL, ME, VA). Enfin, certains élèves vont même plus loin que la consigne, en représentant les résultats attendus (DE et ME).

En guise de synthèse, si l'on souhaite évaluer le respect de la consigne dans ce premier travail des élèves, on obtient la répartition suivante selon le score attribué à chaque schéma, sachant que le score maximal est de 8 (figure 19). Pratiquement la moitié des élèves (6 sur 13) ont totalement respecté la consigne pour ce premier travail de schématisation.

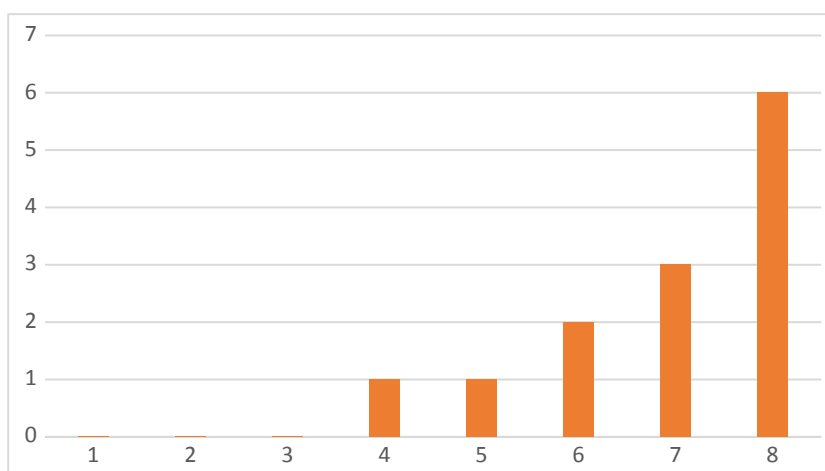


Figure 19 : Répartition des élèves selon le score de leur schéma (N=13).

3.2. Analyse du discours des élèves sur leur schéma

Sur les 13 familles qui ont reçu le schéma de leur enfant et les consignes envoyée par l'enseignante (annexe 2), 6 vidéos ont été renvoyées avec les réponses des élèves (AG, AL, EL, EN, VA et WI) aux questions posées par les parents.

Définition du schéma par les élèves

Sur 6 réponses, une élève (VA) va simplement désigner son schéma, et le présenter à la caméra pour dire ce qu'est un schéma et pour un autre la question n'est pas posée (WI). Les 4 autres élèves emploient tous le terme « dessin » ou « dessiner » pour définir le schéma, et même un élève (EN) utilise le terme de « copie » ce qui le rapproche dans l'intention du dessin d'observation. Ces 4 élèves ont retenu le fait que ce « dessin » sert à représenter quelque chose.

Locuteur	Contenu sur la définition d'un schéma
AG	<i>Un schéma c'est on fait un dessin et y a tous les ingrédients euh qui a pour euh faire euh...</i>
Mère d'AG	<i>Les ... ?</i>
AG	<i>Les plantes.</i>
AL	<i>C'est en fait un dessin qui représente le même truc qu'on avait fait avec les pots euh les plantes euh en classe.</i>
EL	<i>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...</i>
EN	<i>On copie ce que maîtresse a mis sur le tapis.</i>
VA	<i>Ça ! (en montrant son schéma à la caméra)</i>
WI	<i>Moi je me rappelle du schéma et de l'expérience qu'on a fait.</i>

Tableau 2 : Extraits des réponses à la question : « Tout d'abord, tu te rappelles ce qu'est un schéma ? Est-ce que tu peux me dire ce que c'est ? ».

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 directement son tracé sans produire de discours, le discours des élèves est de forme explicative. Ils donnent tous leur définition du schéma en contextualisant par

rapport à l'expérience de germination vécue en classe. Nous pouvons également noter qu'un élève donne déjà une fonction importante du schéma (EL) : « quelque chose qui explique ».

Description de son schéma par l'élève

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 représentés comme « gobelets » ou « pots », « cuillère » et « bouteille ».

Les élèves énumèrent un à un les éléments du schéma, ce qui s'apparente à une conduite discursive plutôt descriptive, même si, dans la formulation de la question, on demande à l'élève « d'expliquer ». Certains élèves décrivent la position 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.

Locuteur	Contenu sur la description du schéma
Mère d'AG	<i>Est-ce que tu peux nous expliquer comment tu as construit ton schéma ?</i>
AG	<i>Oui. Ici j'ai dessiné une bouteille d'eau et là de l'eau. Ça c'est de la terre, là deux graines. Et là c'est sans eau, ça c'est de la terre et ça deux graines.</i>
AL	<i>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.</i>
Mère d'EL	<i>Est-ce que tu peux nous expliquer comment tu as construit ton schéma ?</i>
EL	<i>On peut le construire avec des objets, avec des feutres, des crayons ...</i>
Mère d'EL	<i>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 ?</i>
EL	<i>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. (...) 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.</i>
EN	<i>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...</i>
Père d'EN	<i>De graines ?</i>
EN	<i>De graines de haricot.</i>
Père d'EN	<i>D'accord. Et pourquoi il y a deux verres ?</i>
EN	<i>Parce que c'est pour voir si ceux sans l'eau ça marche et avec l'eau ça marche.</i>
VA	<i>J'ai dessiné du terreau, des graines et de l'eau.</i>
WI	<i>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. Moi j'ai fait le schéma avec un pot, des cuillères avec du terreau et de l'eau et des gobelets et après déjà...</i>
Mère de WI	<i>Il y avait quoi à l'intérieur ? Pourquoi t'as mis du terreau et de l'eau ?</i>

WI	<i>Des graines.</i>
Mère de WI	<i>Des graines de quoi ?</i>
WI	<i>Des graines de haricot... magique (rires).</i>

Tableau 3 : Extraits des réponses à la question : *Est-ce que tu peux expliquer, à moi et à la maîtresse, ce que tu as dessiné sur ton schéma ?*

Le discours explicatif est décelé par la présence de verbes d'action comme « mettre », « pousser », « faire » ou « attendre » et des mots marqueurs temporels « après », « longtemps ». La présence des hypothèses, formulées avec le mot « si », permet aussi de voir que l'oral produit est de la forme explicative. Les propos d'AL et EN montrent une certaine compréhension du sens de l'expérience.

Critères de réussite du schéma

Cette question n'est pas précisément posée à EL. Sur les 5 élèves restants, AL ne répond pas à la question en termes de critères de réussite, elle formule une fonction du schéma. EN, pour sa part, répond « je ne sais pas » à cette question. AG répond avec des critères matériels et des actions à réaliser (outils utilisés), VA indique les éléments qui doivent être représentés sur le schéma et WI donne deux critères en termes de posture « élève ».

Locuteur	Contenu sur les critères de réussite du schéma
AG	<i>En prenant des crayons de couleur et j'ai colorié et dessiné.</i>
AL	<i>Un bon schéma, il nous faut nos expériences... Mon schéma il sert à représenter les expériences qu'on avait fait en classe.</i>
EN	<i>Je ne sais pas.</i>
VA	<i>Il faut mettre de l'eau du terreau des graines.</i>
WI	<i>Il faut bien écouter.</i>
Mère de WI	<i>Bien écouter, et aussi, qu'est-ce qu'on fait avec ses yeux ?</i>
WI	<i>On regarde.</i>

Tableau 4 : Extraits des réponses à la question : *Est-ce que tu peux nous dire ce qu'il faut faire pour réussir à faire un schéma comme tu l'as fait ?*

Pour leur première réalisation d'un schéma de protocole, la notion de critères de réussite n'est pas claire pour les élèves. Elle reste donc à construire en proposant d'autres mises en situation permettant aux élèves d'apprendre à identifier puis à respecter ces critères pour la réalisation du schéma.

5. Discussion

5.1. Apprendre et comprendre la schématisation d'un protocole

Les fonctions principales du schéma, utilisé ici comme support de communication, sont bien de décrire et d'expliquer comme l'illustrent les propos des élèves. Seuls quelques élèves de grande section formulent l'une ou l'autre de ces fonctions ; en revanche, la plupart décrit correctement les éléments dessinés, nécessaires à la compréhension de la comparaison. Cette étude de cas, avec un effectif limité d'élèves, ne nous permet pas de généraliser nos résultats sans précautions. D'un point de vue qualitatif, nous pouvons cependant rejoindre les fonctions indiquées par

Drouin (1988) pour caractériser un modèle : le schéma représente un modèle d'expérience, sa fonction première est d'expliquer en s'appuyant sur une analogie avec le réel. Celle-ci conduit les élèves à énumérer les différents éléments présents sur le schéma, en utilisant un discours descriptif. Il semble donc possible d'introduire le schéma d'expérience dès la maternelle, comme l'avaient préconisé Orange, Fourneau et Bourbigot (2001). On retrouve en effet les caractéristiques du schéma proposées par Peraya (1995), pas toutes chez le même élève, mais distribuées sur les différents schémas réalisés (annexe 1). La transparence est présente pour la majorité des élèves et témoigne d'un premier pas vers l'abstraction. La sélection et la valeur synoptique sont visibles dans plusieurs schémas (AG, AL, IS, ME, VA notamment). La concrétisation est présente pour le plus grand nombre puisque l'isomorphisme est important et l'abstraction peu nécessaire dans ce schéma figuratif. Enfin, l'économie cognitive est plus (IS par exemple) ou moins (AG par exemple) importante selon les élèves.

L'observation et l'analyse de ces premiers schémas de protocole montrent que les élèves avaient, dans un premier temps, bien compris la consigne. La clarté de cette première représentation est plus ou moins visible selon les élèves et l'analyse permet de vérifier que les schémas produits remplissent déjà des critères de caractérisation du schéma figuratif (figure 2). Tous les schémas relevés représentent bien une expérience avec deux montages qui mettent en scène des graines. Ce langage visuel permet aux élèves d'exprimer ce qu'ils pensent et comprennent de l'expérience réalisée (Edwards et al., 1993 ; Papandreou, 2014 ; Picard & Zarhbouch, 2014) et devient un outil d'évaluation (Chang, 2012). Une représentation simple et fidèle du réel suffit et est un critère de réussite car elle garantit la clarté du schéma (Chauviré, 1995).

Cependant, un élément essentiel à la compréhension de l'expérience, la présence ou l'absence d'eau dans un des deux gobelets, n'est pas codé par tous les élèves, et lorsque c'est le cas, le codage utilisé diffère. On peut relever que deux élèves seulement n'ont pas été en capacité de représenter l'eau dans l'expérience (DE et SI). L'hypothèse la plus probable pour expliquer cette difficulté réside dans la nécessité d'une symbolisation d'un élément transparent et donc invisible (Chauviré, 1995). Pour les autres élèves, si l'eau est bien représentée, elle ne figure pas nécessairement dans un des deux gobelets. Cette difficulté a pu être contournée par la plupart des élèves en dessinant le contenant (la bouteille) à proximité d'un des gobelets, en dessinant le versement de l'eau dans un des gobelets (bouteille penchée ou flèche), ou en écrivant le mot « eau » à proximité d'un gobelet. Ils sont majoritaires à utiliser une convention, la couleur bleue, pour figurer l'eau (9 sur 13). L'existence de cette difficulté de symbolisation renforce donc la nécessité d'un apprentissage afin de pouvoir coder ce type d'élément, en passant par exemple par un travail sur la création d'un codage commun nécessaire pour cette schématisation.

La transparence des gobelets est manifeste pour le plus grand nombre de schémas (10 sur 13), c'est à la fois une conséquence du contrat didactique et un critère de réussite d'un schéma de protocole. De plus, les schémas réalisés proposent un isomorphisme important et un faible niveau d'abstraction dans le codage, ils pourraient s'apparenter à un dessin d'observation. Nous pouvons rejoindre Gouanelle et Schneeberger (1996, p. 75) qui, pour leurs élèves de CM1, indiquent qu'elles n'ont pas travaillé la différence entre dessin et schéma et que « *la production de dessins pouvait constituer une sorte d'étape nécessaire dans l'apprentissage de la schématisation* ». La production de schémas au cours de la séquence, à partir de photographies, a montré chez les élèves des progrès constants dans la représentation et la précision. De plus, tous les élèves se sont montrés capables d'expliquer un phénomène à l'aide de leurs schémas, ils ont ainsi rempli leur fonction première d'expliquer (Drouin, 1987 ; Jacobi, 1985). Dans notre cas, le dispositif pédagogique ainsi que la consigne ont contribué à favoriser cet isomorphisme ; de plus, ce schéma de protocole ne nécessite pas un haut niveau d'abstraction pour être compris. Il s'agit

alors d'une différence de degré entre le dessin et le schéma dans la simplification du réel, plus qu'une différence de nature (voir figure 1).

5.2. Être capable de décrire un schéma et d'expliquer une expérience

Les discours des élèves, en réponse aux questions posées, sont le plus souvent mixtes, combinant des caractéristiques de discours descriptifs et explicatifs (Adam, 2011 ; Garcia-Debanc, 1988). Ces types de discours s'inscrivent alors dans les fonctions principales du schéma : décrire et expliquer. L'analyse des réponses a permis de confirmer que les élèves ont compris ce qu'était un schéma dans sa forme. Certains en ont même retenu la fonction, en proposant qu'un schéma « sert à expliquer », alors que ce terme n'était pas présent dans la consigne de l'enseignante. En accord avec Szterenbarg (1991), nous pensons qu'il est nécessaire de passer par la réalisation concrète d'une expérience pour en comprendre le principe, d'autant plus avec des élèves de maternelle pour lesquels cette démarche expérimentale est une découverte.

Au sein d'une telle séquence, l'utilisation du schéma était prévue afin d'en faire un outil de communication à l'usage des auteurs à destination d'élèves de moyenne section. 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 sont déjà conscients de cette fonction du schéma figuratif. En effet, en réponse à la question 2, les élèves désignent des parties du schéma et s'en servent d'appui visuel (63 % des interactions avec leur schéma ont lieu au cours de la réponse à cette question 2, sur un total de 43 interactions pour 4 des 6 élèves pour lesquels ce comptage a été possible). Cependant, dans notre cas, le discours relevé est plutôt de forme descriptive : les élèves énumèrent les différents éléments en les désignant sur leur schéma. Ce processus d'énumération est parfois intégré dans un discours explicatif (Garcia-Debanc, 1988). Cette description peut également être la conséquence d'un malentendu lié au contrat didactique. En effet, la question 2, même si elle utilise le terme « explique », peut mobiliser une description plus qu'une explication car elle ne s'inscrit pas dans une situation de communication fonctionnelle, comme cela était prévu lors de la séquence initialement prévue, ce qui permettrait sans doute de faire évoluer et de modifier ce discours. En effet, il est probable que le fait de mettre en face des élèves un destinataire plus jeune les conduise à utiliser des éléments explicatifs dans leur discours afin de faire comprendre l'hypothèse testée.

La question 2 implique un « *transcodage* » (Garcia-Debanc, 1988, p. 134), c'est-à-dire la mise en discours d'un écrit, ici un schéma figuratif. Ce discours, s'il s'inscrit dans le registre explicatif, mobilise l'emploi de connecteurs indiquant des relations de cause ou de conséquence (comme, parce que, en raison de, compte tenu de...). Dans notre étude, les conduites explicatives sont limitées, d'une part parce qu'elles nécessitent des apprentissages qui n'ont pas pu être réalisés en raison du confinement (séquence interrompue), et d'autre part parce qu'elles impliquent un raisonnement complexe, encore en construction chez des élèves de cet âge (Ledrapier, 2010). Certains élèves témoignent en effet d'un discours très limité, et comme Vezin (1972) le faisait remarquer, l'apprentissage d'un schéma n'entraîne pas automatiquement la capacité de verbalisation de la connaissance correspondante. De plus, « *lire des schémas, ça s'apprend* » et cet apprentissage contribue à « *la compréhension des schémas eux-mêmes* » (Ducancel, 1993, p. 95).

Les réponses à la question 3 montrent que les élèves ont une première idée de critères qui pourraient être pris en compte comme des critères matériels, constitutifs du schéma ou bien des attitudes scientifiques (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, et en particulier dans une démarche expérimentale (Giordan, 1999), d'autant plus avec des élèves de maternelle. Pour savoir dans quelle mesure ces élèves ont réellement compris la nécessité de la comparaison entre une situation test et une situation témoin, c'est-à-dire qu'une expérience peut servir à prouver quelque chose en testant une hypothèse, d'autres observations seront nécessaires. Par ailleurs, la population étudiée étant très restreinte (13 élèves), ces résultats ne représentent qu'une étude de cas, une exploration, qui devra être poursuivie pour confirmer ces premières données.

Conclusion

Cette étude confirme la position de Giordan (1999, p. 200) pour lequel « *la démarche expérimentale peut s'apprendre très tôt, et sans aucun doute dès l'école maternelle* ». Les élèves se sont montrés capables, à des degrés divers, d'appliquer des critères de réalisation d'un schéma d'expérience. En effet, l'analyse qualitative réalisée témoigne de leur capacité d'intégrer quelques-unes des cinq caractéristiques de ce type d'écrit (Pera, 1995), notamment la sélection et l'économie cognitive. La dimension figurative est plus ou moins marquée selon les élèves, et la majorité d'entre eux propose un premier pas vers l'abstraction en matérialisant notamment la transparence des gobelets. Le codage choisi pour symboliser certains éléments, tel que l'eau, reflète un codage conventionnel en utilisant la couleur bleue. Finalement, le schéma du protocole peut rendre compte d'une première compréhension de l'expérience et mettre en jeu le concept de causalité (Giordan, 1999).

Les fonctions de ce schéma figuratif, décrire et expliquer, ressortent dans les propos des élèves, même s'ils sont guidés par le contrat didactique et le questionnement de l'adulte. Le caractère concret et concis du schéma (Vezin, 1972) en fait un support propice à la transmission, notamment pour des élèves qui ne maîtrisent pas la lecture de texte. Les propos des élèves au sujet de leur schéma permettent à l'enseignant une évaluation diagnostique sur leur compréhension de l'expérience-test (Cariou, 2015), notamment la prise en compte des deux situations, témoin et test, et leur comparaison. Cette compréhension doit être davantage explorée, avec une séquence menée à son terme dans laquelle ces élèves sont invités à expliquer l'expérience, à l'aide de leur schéma, à d'autres élèves. Les discours descriptifs et explicatifs seraient alors mobilisés dans cette tâche, avec des rétroactions de l'élève récepteur, conduisant l'émetteur à adapter son discours. Ce dispositif permettrait à l'élève de se situer dans une réelle situation de communication fonctionnelle, contribuant vraisemblablement à enrichir son discours explicatif (Garcia-Debanco, 1988).

Références bibliographiques

- Adam, M. (2000). *Les schémas - Un langage transdisciplinaire - Les comprendre, les réussir*. Paris : L'Harmattan.
- Adam, J.-M. (2011). *Les textes : types et prototypes : récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Paris : Armand Colin.
- Ainsworth, S., Prain, V. & Tyler, R. (2011). Drawing to Learn in Science. *Science*, vol. 333,

n° 6046, 1096-1097.

- Aldon, G., Monod-Ansaldi, R. & Prieur, M. (2014). Articuler les apprentissages en Sciences et Mathématiques par des démarches expérimentales codisciplinaires. *Repères-IREM*, 96, 35-51.
- Arcà, M. (1999). La représentation scientifique de la réalité : expérience et expérimentation à l'école primaire. *Aster*, 28, 191-218.
- Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y. & Toussaint, J. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences*. Paris-Bruxelles : De Boeck.
- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1991). *Compétences méthodologiques en sciences expérimentales*. Lyon : ESN éditions.
- Bächtold, M. (2012). Les fondements constructivistes de l'enseignement des sciences basé sur l'investigation. *Tréma*, 38, 6-39.
- Baldy, R. (2005). Dessin et développement cognitif. *Enfance*, vol. 57, n° 1, 34-44.
- Bisault, J. (2005). Langage, action et apprentissage en sciences à l'école maternelle. *Spirale*, 36, 123-138.
- Brooks, M. (2009). Drawing, Visualisation and Young Children's Exploration of "Big Ideas". *International Journal of Science Education*, vol. 31, n° 3, 319-341.
- Bucheton, D. & Chabanne, J.-C. (2002). *Parler et écrire pour penser, apprendre et se construire - L'écrit et l'oral réflexifs*. Paris : Presses universitaires de France.
- Calmettes, B. (2000). Les dessins d'observation dans les premières phases d'étude d'objets et de phénomènes. *Aster*, 31, 217-243.
- Cariou, J.-Y. (2013). Démarche d'investigation : en veut-on vraiment ? Regard décalé et proposition d'un cadre didactique. *RDST (Recherches en didactique des sciences et des technologies)*, 7, 137-166.
- Cariou, J.-Y. (2015). Le statut épistémologique de l'expérience dans les nouvelles approches préconisées pour l'enseignement des sciences. *RDST (Recherches en didactique des sciences et des technologies)*, 12, 59-85.
- Chang, N. (2012). What Are the Roles that Children's Drawings Play in Inquiry of Science Concepts? *Early Child Development and Care*, vol. 182, 5, 621-637.
- Charles, F. (2012). *Découvrir le monde de la nature et des objets avant six ans à l'école maternelle : spécificités du curriculum, spécialité des enseignants*. Thèse en sciences de l'éducation de l'Université René Descartes, Paris.
- Charles, F. (2013). Des moments d'éducation scientifique et technologique à l'école maternelle (1970-2008) : contenus, entremêlements et enracinement des pratiques contemporaines. *Grand N*, 92, 67-96.

- Chauviré, C. (1995). *Peirce et la signification : Introduction à la logique du vague*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Coquidé, M. (1998). Les pratiques expérimentales : propos d'enseignants et conceptions officielles. *Aster*, 26, 109-132.
- Coquidé, M. (2003). Face à l'expérimental scolaire. In J.-P. Astolfi (dir.), *Éducation, formation : nouvelles questions, nouveaux métiers ?* (pp. 153-180). Paris : ESF.
- Coquidé, M. (2007). Quels contenus de formation pour enseigner à l'école maternelle ? L'exemple de la formation à l'activité « faire découvrir la nature et les objets ». *Recherche et formation*, 55, 75-92.
- Coquidé-Cantor, M. & Giordan, A. (2002). *L'enseignement scientifique et technique à l'école maternelle*. Paris : Delagrave.
- Coquidé, M., Fortin, C. & Rumelhard, G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêt et limites. *Aster*, 49, 51-78.
- Develay, M. (1989). Sur la méthode expérimentale. *Aster*, 8, 3-15.
- Drouard, F. (2008). La démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences. *Grand N*, 82, 31-51.
- Drouin, A.-M. (1987). Des images et des sciences. *Aster*, 4, 1-31.
- Drouin, A.-M. (1988). Le modèle en questions. *Aster*, 7, 1-18.
- Ducancel, G. (1993). Schémas, langage et acquisition de connaissances en classe de Sciences (CM2). *Repères, recherches en didactique du français langue maternelle*, 7, 71-101.
- Edwards, C., Gandini, L. & Forman, G. (Eds.). (1993). *The Hundred Languages of Children: The Reggio Emilia Approach to Early Childhood Education*. Norwood, NJ: Ablex.
- Estivals, R. (2003). *Théorie générale de la schématisation 2 : sémiotique du schéma*. Paris : L'Harmattan.
- Fillon, P. & Vérin, A. (2001). Écrire pour comprendre les sciences. *Aster*, 33, 3-16.
- Garcia-Debanc, C. (1988). Propositions pour une didactique du texte explicatif. *Aster*, 6, 129-163.
- Garcia-Debanc, C., Laurent, D. & Galaup, M. (2009). Les formulations des écrits transitoires comme traces du savoir en cours d'appropriation dans le cadre de l'enseignement des sciences à l'école primaire. *Pratiques. Linguistique, littérature, didactique*, 143-144, 27-50.
- Giordan, A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris : Belin.
- Gouanelle, C. & Schneeberger, P. (1996). Utilisation de schémas dans l'apprentissage de la biologie à l'école : la reproduction humaine. *Aster*, 22, 57-86.

- Grize, J.-B. (1982). *De la logique de l'argumentation*. Genève : Librairie Droz.
- Grize, J.-B. (1996). *Logique naturelle et communication*. Paris : Presses universitaires de France.
- Host, V. (1980). Les opérations intellectuelles en activités d'éveil scientifique. *Repères. Recherches en didactique du français langue maternelle*, vol. 58, n° 1, 6-12.
- Jacobi, D. (1985). Références iconiques et modèles analogiques dans des discours de vulgarisation scientifique. *Information (International Social Science Council)*, vol. 24, n° 4, 847-867.
- Jaubert, M. (2007). *Langage et construction de connaissances à l'école : un exemple en sciences*. Pessac : Presses Universitaires de Bordeaux.
- Javerzat, M.-C. (2011). Lire en constellation des albums sur la vie végétale. *Grand N*, 88, 83-98.
- Ledrapier, C. (2010). Découvrir le monde des sciences à l'école maternelle : quels rapports avec les sciences ? *RDST (Recherches en didactique des sciences et des technologies)*, 2, 79-102.
- Luquet G.-H. (1967). *Le dessin enfantin*. Lausanne : Delachaux et Nieslé. Première édition : 1927.
- Monod-Ansaldi, R., Prieur, M., Arbez, I. & Golay, A. (2015). Étayer la conception de protocoles expérimentaux par des élèves de CM2 pour évaluer l'entrée d'eau dans la plante. *RDST (Recherches en didactique des sciences et des technologies)*, 12, 113-139.
- Orange, C., Fourneau, J. & Bourbigot, J.-P. (2001). Écrits et travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire. *Aster*, 33, 111-133.
- Papandreou, M. (2014). Communicating and Thinking Through Drawing Activity in Early Childhood. *Journal of Research in Childhood Education*, vol. 28, n° 1, 85-100.
- Picard, D. & Zarhbouch, B. (2014). Le dessin comme langage graphique. *Approches, Revue des Sciences Humaines*, 14, 28-40.
- Peraya, D. (1995). Vers une théorie des paratextes : images mentales et images matérielles. *Recherches en Communication*, 4, 119-156.
- Roderon, A. (2013). De l'interdisciplinarité des albums de fiction et d'une démarche d'investigation sur le réel : la graine et les étapes de germination au cycle 2. *Grand N*, 92, 97-116.
- Soudani, M., Héraud, J.-L. & 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.
- Szterenbarg, M. (1991). Élaborer l'idée d'expérience. *Aster*, 12, 61-90.
- Vérin, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. *Aster*, 6, 15-46.
- Vérin, A. (1992). Raisonement et écriture à propos d'activités expérimentales au collège. *Aster*,

14, 103-125.

Veizin, J.-F. (1972). L'apprentissage des schémas, leur rôle dans l'acquisition des connaissances. *L'Année psychologique*, vol. 72, n° 1, 179-198.

Veizin, J.-F. (1982). Apport informationnel des schémas et des énoncés et activités de mise en correspondance. *Enfance*, vol. 35, n° 5, 351-362.

Veizin, J.-F. (1986). Schématisation et acquisition des connaissances. *Revue française de pédagogie*, 77, 71-78.

Voltz, C. (1997). *Toujours rien ?* Edition du Rouergue.

Weisser, M. (1998). Photographie et schéma : quelle lecture des signes iconiques en sciences expérimentales ? *Revue française de pédagogie*, 125, 69-81.

Wilson, R. E. & Bradbury, L. U. (2016). The Pedagogical Potential of Drawing and Writing in a Primary Science Multimodal Unit. *International Journal of Science Education*, vol. 38, 17, 2621-2641.

MEN (2015a). *Programmes de l'école maternelle. Bulletin officiel spécial n° 2 du 26 mars 2015.*

MEN (2015b). *Ressources maternelle - Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière - Les élevages.* Eduscol.

MEN (2015c). *Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4). Bulletin officiel spécial n° 11 du 26 Novembre 2015.*

MEN (2020). *Programme d'enseignement de l'école maternelle. Bulletin officiel n° 31 du 30 juillet 2020.*

Annexe 1

Synthèse de l'analyse qualitative des schémas

Elève et n° de la figure	AG 15	AL 16	DE 7	EL 13	EN 14	ER 9	IS 10	LI 17	ME 8	PA 5	SI 12	VA 11	WI 6
Nombre d'éléments	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
Transparence	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
Codage couleur	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
Lisibilité du codage (eau)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
Clarté de la comparaison	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
Score	8	8	4	7	8	6	8	7	8	5	7	8	6

Tableau 1 : Synthèse de l'analyse qualitative des schémas.

Annexe 2

Consigne donnée aux parents dans le cadre de la continuité pédagogique

Activité détaillée pour les GS : Les besoins des graines

Résumé de ce que nous⁵ avons fait en classe :

Avant la quarantaine⁶, nous avons commencé, avec les élèves de grande section, une séquence sur les besoins des plantes. Suite à la lecture d'un album⁷, 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 vous⁸ dire pas à pas quoi faire pour réaliser l'activité avec votre enfant.

⁵ L'enseignante s'adresse aux parents et aux élèves, le « nous » désigne la classe.

⁶ Référence à la première période de confinement à partir du 16 mars 2020.

⁷ Référence à l'album de Christian Voltz : Toujours rien ?

⁸ L'enseignante s'adresse directement aux parents pour la procédure à suivre avec leur 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.