



HAL
open science

L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique

Maëlia Morin

► **To cite this version:**

Maëlia Morin. L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique. Education. 2016. dumas-01386711

HAL Id: dumas-01386711

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01386711v1>

Submitted on 24 Oct 2016

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

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

Copyright

**UNIVERSITÉ D'ORLÉANS
ET DE TOURS**

ESPE Centre Val de Loire

MÉMOIRE de recherche
proposé par
Maëlia MORIN

soutenu le 05 juillet 2016

pour obtenir le diplôme du
**Master « Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement,
et de la Formation »**
Discipline : Sciences de la Vie et de la Terre

L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique

Mémoire dirigé par :
Agnès PELLE

Professeur de Sciences de la Vie et de la Terre, Centre de
formation de Fondettes

Jury :
Agnès PELLE

Professeur de Sciences de la Vie et de la Terre, Centre de
formation de Fondettes

Sylvie POITEVIN

Professeur de Sciences physiques, Centre de formation de
Fondettes

Remerciements

En préambule, je souhaite adresser mes remerciements aux personnes avec lesquelles j'ai pu échanger et qui m'ont aidée dans la réalisation de ce mémoire.

Je voudrais tout d'abord remercier la directrice de ce mémoire, Madame Agnès PELLE, pour son aide, sa disponibilité et ses conseils judicieux qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je tiens à remercier également l'équipe pédagogique de mon école Michelet pour leur collaboration, leur soutien et le professionnalisme qu'elle m'a apportée, et tout particulièrement Madame Dessi Guinard pour son accueil si chaleureux dans sa classe.

Enfin, mes remerciements vont également à mon entourage qui m'a fait part de ses critiques sur ce mémoire.

Avertissement

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Remerciements..... | 2 |
| Sommaire | 4 |
| Introduction..... | 5 |
| 1^{ère} Partie : Que sont les conceptions initiales ? | 7 |
| 1. Définition | 7 |
| 2. Rôle et utilité dans les apprentissages | 9 |
| <i>2.1. Place dans l'enseignement des sciences</i> | <i>9</i> |
| <i>2.2. Les conceptions initiales : point de départ de tout apprentissage</i> | <i>10</i> |
| <i>2.3. Plusieurs attitudes face aux conceptions des élèves</i> | <i>13</i> |
| 3. Evolution des conceptions initiales au cours d'une séquence | 15 |
| <i>3.1. Comment faire émerger les conceptions initiales ?</i> | <i>15</i> |
| <i>3.2. Une fois émergées, comment s'en servir et les exploiter ?</i> | <i>18</i> |
| <i>3.3. Comment transformer et faire évoluer les conceptions des élèves ?</i> | <i>18</i> |
| <i>3.4. Quels sont les obstacles à leur évolution ?</i> | <i>20</i> |
| 2^{ème} Partie : En pratique, comment faire avec ces conceptions d'élèves ? | 22 |
| 1. Le contexte de recherche | 22 |
| 2. Mes hypothèses | 23 |
| 3. Trame générale de ma séquence | 24 |
| 4. Mon protocole mis en place et les indicateurs de réussite | 32 |
| 3^{ème} Partie : Retour sur ma pratique..... | 37 |
| 1. Analyse des résultats et conclusions..... | 37 |
| 2. Les limites | 43 |
| 3. Quelles améliorations apporter à ma séquence ? | 44 |
| 4. Les enjeux professionnels..... | 47 |
| Conclusion | 51 |
| Bibliographie | 53 |
| Annexes..... | 54 |

Introduction

Les sciences expérimentales ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme. Les compétences et les connaissances sont acquises dans une démarche d'investigation qui développe la curiosité, l'esprit critique, la créativité et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique. Les finalités des sciences à l'école sont bien de permettre à l'élève de devenir responsable à l'égard de sa santé, de l'environnement, de développer un esprit critique et créatif caractérisant l'esprit scientifique dans le but de mieux appréhender le monde et la société dans lesquels il évolue.

Dans le cadre de mon mémoire professionnel, j'ai choisi de m'intéresser à la prise en compte et à l'évolution des conceptions initiales des élèves de cycle 3 dans un domaine scientifique. Depuis des années, des recherches ont démontré que les notions apprises par les élèves à l'école étaient vite oubliées, bien que les séances soient cohérentes et que les élèves semblent apprendre leurs leçons. Des chercheurs et des pédagogues ont donc tenté d'interpréter les causes de cet échec : présence d'un grand nombre d'élèves, perte d'intérêt, multiples connaissances à travers divers domaines, mais la cause principale réside dans le fait que l'élève n'est pas mis au cœur des apprentissages, il est même considéré quelque fois comme absent de ce processus. Ainsi, ils ont pu prouver que les méthodes traditionnelles (les pédagogies transmissives dans lesquelles le savoir est donné directement à l'élève et où ce dernier se retrouve bien souvent passif) n'étaient sans doute pas les plus efficaces car l'enseignant ne tient presque pas compte de l'élève : il ignore ce qu'il sait et il ne prend pas en compte sa façon d'apprendre. Ces recherches ont donc prouvé l'importance de prendre en compte l'élève, ce qu'il est, ce qu'il pense et sa façon de raisonner. L'enseignant ne doit donc plus proposer un enseignement en fonction du savoir uniquement, mais en fonction de l'élève et de sa position face au savoir.

Il m'a donc semblé utile et intéressant d'essayer de mettre en place des dispositifs mettant en exergue les idées des enfants, prenant en compte celles-ci et faisant participer ces derniers à leur évolution. Ceci m'a paru un bon moyen pour en vérifier l'efficacité auprès des élèves et d'en apprécier les difficultés éventuelles. Par ailleurs, après une séquence de biologie sur la digestion, les résultats de mes élèves à l'évaluation n'étaient pas satisfaisants. Ce fut donc le point de départ de mon questionnement. J'ai donc cherché des pistes afin d'améliorer la construction d'un concept scientifique tout au long d'une séquence. Cette séquence débutant incontestablement par un recueil de conceptions initiales, j'ai donc décidé de réfléchir plus longuement à ce sujet.

Mon travail s'est axé plus particulièrement sur les conditions de développement des végétaux. Ce sujet a offert la possibilité aux élèves de découvrir davantage le monde qui les entoure et d'être plus responsables envers le vivant.

L'analyse et le travail autour de ce thème m'ont donc amenée à réfléchir et à me questionner autour de la problématique suivante : comment faire participer les élèves à l'évolution de leurs conceptions initiales pour construire un concept scientifique ? Après avoir rappelé les aspects théoriques sur les conceptions initiales, je détaillerai ma pratique : le contexte de recherche, mes hypothèses, la trame générale de ma séquence, mon protocole mis en place dans ma classe ainsi que les indicateurs de réussite. Enfin, j'analyserai les résultats obtenus et j'apporterai une conclusion à la problématique énoncée. Par ailleurs, j'émettrai certaines limites et quelques pistes d'amélioration, puis je préciserai ce que le travail autour de cette séquence et de ce mémoire m'a apporté en terme de professionnalisation.

1^{ère} partie : Que sont les conceptions initiales ?

1. Définition

Depuis qu'ils sont petits, les enfants ont une vision de tout ce qui les entoure. Ils ont des idées sur tout ce qui se passe autour d'eux et c'est avec celles-ci qu'ils vont tenter d'interpréter leur environnement. Ces idées sont regroupées sous le terme de « conception ». Certains auteurs emploient également le mot « représentation ». Ce dernier est le plus courant, néanmoins il est relativement ambigu et il n'a pas du tout le même sens d'une discipline à l'autre, ce qui prête souvent à confusion (« représentation graphique », « représentation théâtrale »). En référence aux travaux d'André Giordan et de Gérard De Vecchi, j'emploierai le terme de « conception » pour mon mémoire.

Ces conceptions initiales représentent donc un ensemble d'idées coordonnées et d'images mentales cohérentes que chaque individu s'est construit pour expliquer le monde qu'il voit, qu'il ressent, qu'il sent. Elles sont considérées comme des modèles explicatifs qui permettent à chacun de se représenter ce dont on parle et d'expliquer simplement son vécu quotidien. En somme, ce sont les constructions intellectuelles d'un sujet. Elles font parties de l'identité de l'apprenant et elles sont le produit de ses apprentissages spontanés depuis l'enfance.

Selon Giordan et De Vecchi, une conception est « une structure de pensée sous-jacente qui est à l'origine des actions de l'élève. L'élève comprend le monde à travers elle. Ce n'est pas ce que l'élève pense, dit ou écrit, il s'agit du fruit de son expérience antérieure, sa grille de lecture et d'interprétation de la réalité. C'est un processus personnel, par lequel un apprenant structure au fur et à mesure les connaissances qu'il intègre. ».

L'enfant n'est donc pas une page blanche et sa tête n'est pas vide de connaissance : il arrive à l'école avec un bagage d'idées et de savoirs sur le monde qui l'entoure.

Quelques caractéristiques :

- Ces conceptions du monde concernent tout le monde : petits et grands, élèves et enseignants. Chacun de nous se construit ses propres conceptions à partir du moment où l'on s'est rendu compte qu'il y avait un monde autour de nous ;
- Elles peuvent se rapporter à tous les sujets ;
- Elles sont personnelles puisqu'elles dépendent de chaque individu : mais « personnelle » ne veut pas dire « unique » car beaucoup d'apprenants possèdent des modèles explicatifs similaires ;
- Elles sont nombreuses : l'apprenant en possède un certain nombre ;
- Celles-ci sont présentes chez une personne avant même qu'un apprentissage quelconque ne débute ;
- Elles ne sont pas figées puisqu'elles peuvent évoluer au fur et à mesure que le savoir se construit. Elles sont toujours actualisées par la situation vécue, par les questions posées : « elles sont actives tout au long de la construction d'un savoir » (A. Giordan et G. De Vecchi) ;
- Elles peuvent être incomplètes ou erronées par rapport aux concepts scientifiques mais elles font sens et elles sont logiques pour le sujet ;
- Elles sont considérées comme un appui, une base et une aide à partir de laquelle l'apprenant va construire de nouvelles connaissances.

De quoi dépendent ces conceptions ? Quelles en sont les origines ?

Ces conceptions initiales peuvent avoir diverses origines : elles peuvent s'expliquer par l'environnement et le contexte socioculturel de l'enfant (habitudes de la famille, relations avec autrui), par la spécificité de son histoire (ses expériences et ses souvenirs), par son niveau de connaissance, par le contexte (classe / hors classe), par le développement de l'enfant (du « degré de maturation qu'il a atteint » comme l'appellent A. Giordan et G. De Vecchi), mais elles peuvent également résulter des interactions incessantes avec son environnement naturel et technologique (par exemple les enfants voient le soleil « se lever » et « se coucher »).

2. Rôle et utilité dans les apprentissages

2.1 Place dans l'enseignement des sciences

Dans les programmes de 2008, les sciences font partie des trois cycles de l'école primaire. Elles sont regroupées sous l'intitulé « Découverte du monde » aux cycles 1 et 2 et sous l'appellation « Sciences expérimentales et technologie » au cycle 3.

Elles s'inscrivent dans la compétence 3 du Socle Commun de Connaissances et de Compétences de 2005 qui vise la maîtrise « des principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique ». De plus, elles sont présentes dans plusieurs domaines du nouveau Socle Commun de Connaissances, de Compétences et de Culture de 2015 :

- ☞ Domaine 1 : les langages pour penser et communiquer (comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques) : « L'élève produit et utilise des représentations d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels tels que schémas, croquis, maquettes. »

- ☞ Domaine 2 : les méthodes et outils pour apprendre : « En classe, l'élève est amené à résoudre un problème, comprendre un document, rédiger un texte, prendre des notes, effectuer une prestation ou produire des objets. »

- ☞ Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques : « Il s'agit d'éveiller sa curiosité, son envie de se poser des questions, de chercher des réponses et d'inventer, tout en l'initiant à de grands défis auxquels l'humanité est confrontée. L'élève découvre alors, par une approche scientifique, la nature environnante. L'objectif est bien de poser les bases lui permettant de pratiquer des démarches scientifiques et techniques. »

Les programmes de 2008 et le Socle Commun de 2015 soulignent que les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation

(questionnement, hypothèses, manipulation et interprétation) qui développe entre autre la rigueur, le goût du raisonnement, le sens de l'observation, la curiosité et l'esprit critique. La liberté pédagogique dont dispose les enseignants est induite par les programmes et ceci met en avant le fait qu'il n'y a pas de précisions en ce qui concerne la prise en compte des conceptions initiales des élèves. Il est simplement précisé que les sciences « contribuent à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part. ». Il est donc nécessaire de connaître les croyances et les opinions des élèves, autrement dit leurs conceptions, pour pouvoir les faire évoluer.

Les documents d'accompagnement de 2002 pour le cycle 3 donnent quelques éléments supplémentaires pour la prise en compte des conceptions :

« L'enseignant sélectionne une situation de départ qui focalise la curiosité des élèves, déclenche leurs questions et leur permet d'exprimer leurs idées préalables. Il incite à une formulation précise. Il amène à sélectionner les questions qui se prêtent à une démarche constructive d'investigation débouchant sur la construction des savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes. ». Ainsi, ces documents d'accompagnement mettent en exergue l'importance pour l'enseignant de recueillir les conceptions des élèves, de les analyser et de proposer une démarche d'investigation pour les faire évoluer.

2.2 Les conceptions initiales : point de départ de tout apprentissage

Pourquoi s'intéresser et prendre en compte les conceptions initiales des élèves ? Dans quelle mesure est-il utile de les connaître et de les faire émerger avant de débiter un apprentissage ? Quel en est l'intérêt ?

Selon les didacticiens et les pédagogues, l'intérêt est multiple. En effet, ils s'accordent à mettre en lumière qu'il est intéressant de tenir compte des conceptions initiales des élèves pour plusieurs raisons :

❖ Du côté de l'élève

- Dans un premier temps, cela permet à l'élève de se sentir valorisé. En effet, faire émerger ses conceptions initiales et y revenir lui permet de saisir l'intérêt que porte l'enseignant à ce qu'il pense.
- De plus, cela offre la possibilité aux élèves de développer des compétences langagières : que ce soit à l'écrit ou à l'oral, ils peuvent ainsi s'exprimer et argumenter leur raisonnement. Leur pensée est donc structurée vis-à-vis du sujet proposé.
- Cela permet par ailleurs de les mettre en confiance puisqu'en faisant ce recueil, ils savent qu'ils sont libres de penser comme ils le souhaitent sans qu'il y ait de moquerie possible.
- C'est également un outil d'auto-évaluation pour les élèves qui pourront ainsi prendre conscience de ce qu'ils savent et de ce qu'ils pensent.
- Enfin, ce recueil leur apporte la possibilité de participer à la construction du concept scientifique auquel l'enseignant souhaite arriver.

❖ Du côté de l'enseignant

- Tout d'abord, c'est une des multiples façons pour l'enseignant de prendre en compte l'élève et de le mettre au centre des apprentissages puisqu'il porte ainsi de l'importance à ce pense chaque élève.
- Par ailleurs, ces conceptions deviennent un outil d'évaluation diagnostique pour l'enseignant. En effet, elles permettent de rendre compte de ce que chaque élève sait ou ne sait pas. Donc l'enseignant peut ainsi faire un état des lieux.
- Ce recueil se révèle aussi être un outil de préparation de toute unité d'apprentissage. En effet, à partir de ce recueil, l'enseignant peut programmer les apprentissages. De ce point de vue, les conceptions sont considérées comme étant le point de départ à la constitution d'un nouveau savoir.
- De plus, prendre en compte les conceptions des apprenants peut constituer un premier palier pour éviter des difficultés : l'enseignant peut ainsi prendre

conscience des obstacles et mettre en place des situations d'apprentissage pour les surmonter. C'est donc un moyen de « connaître ». Gaston Bachelard parle d'« obstacle épistémologique ». Il s'agit, selon lui, de « changer de culture expérimentale et de renverser les obstacles accumulés par la vie quotidienne ». En effet, ces conceptions sont souvent un obstacle à l'apprentissage donc le fait de les connaître permet à l'enseignant de les anticiper, d'adapter ses méthodes de travail et de construire des activités qui permettent de déstabiliser ces idées ou de les faire évoluer en vue d'acquérir de nouvelles connaissances. L'enseignant doit donc savoir que l'élève n'arrive pas en classe « vierge de toute représentation » et il doit donc les prendre compte en termes d'obstacles. L'objectif de chaque enseignant étant que chaque élève dépasse ce qui pour lui constitue un obstacle.

- Elles offrent la possibilité à l'enseignant de connaître les questionnements des élèves sur le sujet abordé, et ainsi de comprendre leur rapport au monde.
- Si l'enseignant veut que l'élève réussisse à conceptualiser les notions scientifiques travaillées à l'école, il doit réussir à le faire changer de culture expérimentale et donc partir de ses croyances et de ses représentations.

En outre, ce recueil des conceptions permet à l'enseignant, comme à l'élève, de prendre conscience de l'évolution de celles-ci, que ce soit en milieu ou en fin de séquence.

De surcroît, certaines conceptions peuvent gêner à la construction d'un concept scientifique : en effet, elles enferment l'élève dans sa logique et il rencontre ainsi des difficultés à penser qu'une autre explication peut être valable et plus efficace que ce qu'il pense. Ainsi, si l'enseignant ne tient pas compte des conceptions des élèves, celles-ci persistent. Pour André Giordan et Gérard De Vecchi, cela va encore plus loin : « les « connaissances fausses » ne persistent pas seulement, elles se renforcent. ».

En somme, la récolte des conceptions initiales des élèves est utile aussi bien pour l'enseignant que pour les élèves car ce sont leurs idées qui constituent le matériau de travail de chaque enseignant, le pivot, la base fondatrice de toutes nouvelles acquisitions. Dans une perspective constructiviste où le

savoir est construit par l'apprenant, il devient nécessaire de faire émerger et de s'appuyer sur les connaissances déjà présentes chez lui, sur son « déjà là » cognitif. Tenir compte de l'apprenant s'avère donc indispensable. Il faut se centrer sur lui et tenir compte de ce qu'il sait ou de ce qu'il croit savoir.

2.3 Plusieurs attitudes face aux conceptions des élèves

Face aux conceptions des élèves, quelle attitude l'enseignant peut-il avoir ? Quelle est la meilleure posture à adopter pour l'élève et pour la construction de son savoir ?

André Giordan et Gérard De Vecchi ont relevé quatre attitudes différentes dans leur œuvre *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche ?*.

- L'enseignant peut « faire sans »

Cette attitude consiste à ignorer les conceptions des élèves en considérant qu'elles n'ont pas d'incidence sur l'apprentissage. C'est l'idée de considérer l'enfant comme une page blanche qu'il faut remplir de savoirs. La tête de l'élève est « vide » de connaissance : l'apprenant à qui l'on s'adresse ne sait rien concernant le contenu enseigné ou le connaît de façon incomplète. L'enseignant cherche alors à remplir cette « tête vide » en expliquant ou en montrant le savoir ou le savoir-faire.

Pourquoi les enseignants peuvent-ils avoir cette attitude ?

Plusieurs arguments sont utilisés par les enseignants pour éviter de recueillir et d'utiliser les conceptions des élèves au cours de leurs séquences. Tout d'abord, le recueil des conceptions initiales peut effrayer certains enseignants. En effet, partir de ce que pensent les élèves pour débiter un apprentissage signifie que l'enseignant n'a pas préparé sa séquence en amont puisque celle-ci découle des hypothèses élaborées par les élèves. Ainsi, l'enseignant ne saura pas à l'avance ce qui sera à traiter ; les objectifs se définiront selon l'analyse des conceptions. Donc ce sera plus compliqué pour lui de réaliser des progressions précises, à l'avance. De plus, partir des conceptions signifie

également prendre en compte chaque idée. L'enseignant peut ainsi appréhender la diversité des conceptions qui s'offrira à lui. Il pensera qu'il ne pourra pas tout analyser, qu'il faudra qu'il fasse des choix et qu'il généralise les besoins des élèves pour en tirer les principaux. Mais comme le soulignent Giordan et De Vecchi, ce ne sont pas les conceptions qui sont trop variées, ce sont leurs manifestations. Pour finir, faire émerger et tenir compte des conceptions pour créer une séquence d'apprentissage prend du temps. Ainsi, cela peut effrayer certains enseignants qui souhaitent terminer le programme à temps. Mais en utilisant les idées des élèves, l'enseignant ne perd pas de temps, il « consacre plus de temps » à la construction du savoir.

Tous les didacticiens s'accordent à dire que les conceptions initiales des élèves ont un rôle important dans les apprentissages et qu'il est inefficace de les ignorer ou de les éviter. En effet, si l'enseignant ne les prend pas en compte, celles-ci se maintiennent et se renforcent, et « le savoir proposé glisse à la surface des élèves sans même les imprégner. » (A. Giordan et G. De Vecchi, *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche ?*). De plus, cette diversité des modèles explicatifs est le meilleur outil, le meilleur levier pour soulever la classe.

- L'enseignant peut « faire contre »

Cette attitude consiste à faire émerger les conceptions pour les faire disparaître par la suite, c'est-à-dire que l'enseignant montre aux élèves qu'ils se trompent en leur transmettant le « véritable savoir ». Dans ce cas, il s'agit d'une pédagogie transmissive sur laquelle s'appuie la pratique du cours magistral : face à une erreur d'élève, l'enseignant apporte immédiatement la bonne réponse, éventuellement assortie d'explications. L'élève ne construit donc pas son savoir par lui-même. L'enseignant propose le savoir qui fait douter l'élève jusqu'à ce qu'il élimine lui-même l'obstacle (sa conception) en le détruisant.

Mais cette solution ne semble guère efficace car les conceptions sont logiques pour l'enfant et elles risquent de persister malgré les explications de l'enseignant.

- L'enseignant peut « faire avec »

Cette posture consiste à prendre en compte les conceptions des élèves comme outil d'apprentissage, mais sans véritablement les utiliser. En effet, elles sont utilisées comme simple motivation : l'enseignant se limite à une phase initiale d'expression et il n'en tient ensuite pas compte dans son enseignement. C'est ce que Giordan et De Vecchi rétorquent dans leur livre *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche ?* en disant que « s'appuyer sur les conceptions des apprenants ne veut pas dire « y rester » » c'est-à-dire qu'il ne s'agit pas seulement de faire s'exprimer les idées des élèves et de considérer que cela suffit pour les prendre en compte. Ce n'est que le point de départ à toutes activités.

- L'enseignant peut « faire avec pour aller contre »

Préconisée par les didacticiens, cette attitude consiste à utiliser les conceptions initiales des élèves pour les amener à se rendre compte par eux-mêmes de leurs erreurs. Ici, l'enseignant va faire se confronter les conceptions tout en s'appuyant sur elles dans le but de les transformer et non de les détruire.

Ainsi, ignorer les conceptions, vouloir directement les « détruire » par la démonstration ou les faire seulement émerger ne donne guère de résultats. Pour Jean-Pierre Astolfi, il s'agit plutôt de se poser la question suivante : comment s'en servir positivement comme un outil didactique pour la classe ? Si l'enseignant souhaite que l'élève construise véritablement son propre savoir, cette dernière attitude est la seule qui puisse être adoptée car les conceptions correspondent à une réalité et il n'est en rien efficace de les ignorer ou de les éviter. Dans ce cas, les connaissances visées par l'enseignant ne seront pas véritablement acquises. Il semble donc nécessaire de les prendre en compte et de s'appuyer sur celles qui sont « erronées » afin qu'elles se transforment : il faut « faire avec pour aller contre ».

3. Evolution des conceptions initiales au cours d'une séquence

3.1 Comment faire émerger les conceptions initiales ?

Le point de départ de toute séquence de sciences, et de toute unité d'apprentissage en général, semble donc être le recueil des conceptions initiales puisque comme le met en exergue Astolfi dans son livre *Comment les enfants apprennent les sciences ?*, « on ne peut enseigner une notion sans procéder d'abord à un état des lieux de ce qu'en pensent les élèves et à en tirer les conséquences ». Mais quelles méthodes se révèlent être efficaces à cet effet ?

Différents dispositifs sont possibles pour ce recueil :

- Le dessin légendé, support adapté aux enfants : celui-ci doit être explicatif et détaillé ;
- Le débat oral guidé et relancé avec quelques questions ponctuelles de l'enseignant ;
- La rédaction libre de quelques phrases qui résument ce que les élèves savent sur le sujet ;
- Le questionnaire écrit qui peut être très directif ou non, avec des questions ouvertes ou fermées ou encore sous forme de questionnaire à choix multiples. Selon moi, le questionnaire avec des questions ouvertes semble le plus propice à la réflexion car avec les autres types de questionnaires, les enfants peuvent davantage répondre au hasard, sans réellement réfléchir ;
- L'entretien oral individuel, mode de recueil adapté aux tous petits : ce dernier favorise l'échange entre enseignant-élève et permet aux élèves de s'exprimer librement ;
- L'image ou le schéma en tant que support pour voir ce que cela évoque chez les élèves. Il y a possibilité d'accompagner l'image avec des questions assez générales afin d'inciter les élèves à décrire tout en expliquant et en argumentant.

Il est également possible pour l'enseignant de réaliser une expérience devant les élèves et de leur demander par la suite d'expliquer les résultats de celle-ci ou encore de leur proposer deux ou trois conceptions d'élèves et de leur demander de choisir celle qui leur semble la plus représentative tout en les faisant argumenter sur leur choix. Toutefois, ce dernier support peut modifier la nature des échanges dans la classe, aussi bien pour celui qui parle que pour ceux qui écoutent.

Ainsi, ces méthodes permettent aux élèves de débiter la réflexion sur un thème précis apporté par l'enseignant. Ce recueil des conceptions initiales est également un moyen d'entraîner les élèves et de donner du sens à ce qui va être étudié : l'objectif est de les intéresser afin qu'ils aient envie d'aller plus loin. C'est une condition de départ indispensable, sans laquelle toute efficacité didactique se trouve compromise. C'est en réfléchissant à ce qu'ils doivent dire ou dessiner que les élèves vont se poser des questions auxquelles ils ne trouveront pas forcément les réponses. Cela va ainsi les motiver pour le reste de la séquence qui apportera des réponses.

Par ailleurs, pour qu'il soit pertinent, le recueil des conceptions est réalisé de manière individuelle pour que l'enseignant puisse savoir d'où part chacun de ses élèves. En effet, de manière collective, les élèves pourraient alors modifier leurs conceptions en fonction des dires des autres enfants ou de l'enseignant.

En outre, les séquences doivent se succéder mais doivent diversifier leur mode de recueil des conceptions. Celui-ci n'est d'ailleurs pas forcément en début de séquence puisque les conceptions s'élaborent aussi en action.

En sachant que ces conceptions existent, l'enseignant peut donc choisir de s'en inspirer pour préparer son sujet d'étude. Plusieurs méthodes et techniques sont possibles à cet effet et il est même souhaitable de les combiner. Cela constitue une première étape. Mais doit-il s'arrêter là ? Cela suffit-il pour les faire évoluer ?

3.2 Une fois émergées, comment s'en servir et les exploiter ? Comment les analyser ?

Faire le recueil des conceptions initiales sur un thème donné ne correspond pas à une séance à part entière. Celui-ci se fait en amont et ne doit pas être aussi long qu'une séance de sciences de 45 minutes. Lorsque qu'il est fait, chez lui, l'enseignant se doit de les analyser. Il va donc trier, regrouper les conceptions obtenues et repérer celles qui font obstacle à l'apprentissage.

Une des questions très présentes chez les scientifiques porte sur la façon dont un enseignant doit s'appuyer sur ces conceptions initiales. Soit elles sont justes et l'enseignant s'appuie dessus pour amener l'élève vers quelque chose de plus scientifique. Soit elles sont erronées et l'enseignant doit les déstabiliser avant de construire le savoir scientifique. En effet, apprendre c'est passer d'une conception ancienne à une nouvelle conception plus performante : la stratégie consiste à provoquer chez l'élève un conflit cognitif interne.

3.3 Comment transformer et faire évoluer les conceptions des élèves ?

Les conceptions initiales servent de point de départ à la constitution d'un nouveau savoir, il est donc important de mesurer leur évolution puisque selon Astolfi, « apprendre consiste moins à ajouter des connaissances nouvelles qu'à transformer des représentations préexistantes et résistantes. » (*Comment les enfants apprennent les sciences ?*)

Tout d'abord, l'évolution de ces conceptions initiales passe nécessairement par une prise de conscience de l'élève de ses propres idées et de celles de ses camarades. Il s'agit pour Astolfi « de les aider à les élaborer, à les reconnaître, à les construire, à les assumer comme telles ».

Par ailleurs, le but pour l'enseignant est de transformer les conceptions erronées, c'est-à-dire de les faire évoluer. Mais ces conceptions initiales sont difficiles à faire évoluer car pour l'élève elles sont le reflet de la vérité. Elles sont ancrées, elles forment la matière de l'élève. Il faut donc employer des stratégies face à cette transformation lente et difficile. Pour accéder à un concept scientifique, il faut « passer par une suite de modifications, de remodelages, de ruptures » (Giordan et De Vecchi). Si l'enseignant désire tenir compte des conceptions des élèves, il doit parfois les déplacer, les bousculer. Pour que celles-ci évoluent, il faut donc que l'élève se heurte à l'obstacle que ses conceptions représentent. Tant qu'il pense que ce qu'il croit explique vraiment le monde, il ne va pas investir dans un savoir. Tant qu'elles sont fonctionnelles, elles sont efficaces et garderont leur statut. Il faut donc que l'élève accepte de remplacer ses conceptions par un nouveau savoir car si son raisonnement lui paraît juste, il ne verra pas l'intérêt d'en apprendre un autre. Il faut donc dans un premier temps déstabiliser ses conceptions, créer un doute, un problème pour qu'il ait envie de le solutionner et donc d'apprendre quelque chose de nouveau. C'est ainsi que l'outil possible de déstabilisation pourrait être la confrontation, ce dispositif étant un des éléments que je tenterai de démontrer au cours de ce mémoire.

Deux types de confrontations peuvent être envisagés :

- Les confrontations entre élèves où un conflit sociocognitif est mis en place. C'est un concept développé dans le champ de la psychologie sociale génétique (approche socio-cognitive du développement cognitif) au début des années 80. Il représente la confrontation à un problème entre plusieurs enfants. C'est donc une situation d'échange et de communication entre élèves qui permet à chacun d'émettre des idées et de proposer sa vision du problème. Cela peut amener certains à aboutir à une nouvelle conception, différente de leur position de départ. Cet apprentissage entre pairs suscite donc des confrontations de points de vue générant la remise en cause de conceptions. Ce dispositif est appelé ainsi car il y a un échange oppositionnel, un débat (« conflit ») entre plusieurs personnes (« socio ») aboutissant à une évolution de la pensée (« cognitif »). L'objectif de cette modalité de travail est donc un apprentissage coopératif.

A la différence de Jean Piaget qui prône un développement cognitif interne et individuel, Lev Vygotski est le premier à mettre en avant l'importance de cette interaction sociale dans le développement de la connaissance chez l'enfant. D'après ce psychologue biélorusse, cette dernière est constructive dans la mesure où elle introduit une confrontation entre les différentes conceptions.

- Les confrontations entre les élèves et la réalité par le biais de diverses activités d'investigation (observation, expérimentation, modélisation, recherche documentaire, enquête, etc) où il est primordial de mettre en relation les résultats obtenus avec les hypothèses de départ.

De plus, comme le notent Giordan et De Vecchi, « c'est une fois l'explication scientifique acquise, au moins en partie, qu'il est possible de revenir sur les représentations préalables, afin de les dépasser réellement par une série de rectifications successives. »

3.4 Quels sont les obstacles à leur évolution ?

L'enseignant peut également se heurter à différents obstacles face à l'évolution des conceptions chez les apprenants. En effet, comme le met en évidence Astolfi dans son œuvre *Comment les enfants apprennent les sciences ?*, « les apprentissages ne viennent pas remplir le vide de l'ignorance, mais sont en concurrence avec ce que les élèves savent ou croient déjà savoir, ce qui complique singulièrement la tâche de l'enseignant. ».

Dans un premier temps, l'élève peut se conforter dans son idée car il n'a pas envie d'en changer. En effet, soit il ne s'intéresse pas au problème abordé, soit il ne se pose pas les mêmes questions que l'enseignant, soit il ne se pose aucune question car pour lui ce qu'il croit savoir est vrai ou soit il a testé l'efficacité de son savoir et il s'en contente. Toutes ces raisons ne permettent pas à l'élève de dépasser sa conception erronée. Celle-ci va donc survivre dans la tête de l'élève jusqu'au terme de sa scolarité puisqu'elle fait vraiment

résistance aux apprentissages et aux raisonnements scientifiques. André Giordan et Gérard De Vecchi qualifient ces conceptions qui empêchent ou limitent l'acquisition du savoir de « conceptions-obstacles ».

Du côté de l'enseignant, les activités qu'il propose peuvent ne pas se montrer efficaces pour permettre à l'élève de dépasser ce qu'il pense. Comme le mettent en lumière André Giordan et Gérard De Vecchi, « il est relativement utopique de penser qu'une « bonne explication, bien claire », sur laquelle on insiste particulièrement, est suffisante pour transformer une conception. ». C'est ainsi qu'à l'issue d'une séquence, l'enseignant peut constater que certaines conceptions initiales ont persisté ou encore que de nouvelles conceptions se sont formées mais qu'elles se révèlent être encore plus floues que les précédentes. Ainsi, si l'enseignant ne facilite pas leur expression et si les activités de classe ne sont pas des occasions de les « travailler », il risque de les retrouver tout au long de la scolarité de l'élève.

C'est pourquoi, il faut prendre son temps et ne pas penser modifier les conceptions des élèves en une seule séance. Celles-ci sont résistantes et il y a parfois besoin de beaucoup de temps pour les faire évoluer vers le véritable concept scientifique.

Ainsi, construire un concept scientifique c'est d'abord tenir compte de l'apprenant et de ce qu'il pense. Si l'enseignant n'en tient pas compte, les conceptions « erronées » des élèves persistent, se renforcent et l'apprenant ne peut accéder au savoir scientifique. « L'attention portée à l'évolution intellectuelle des élèves, aux idées qu'ils ont en tête au sujet des thèmes et activités traités est à la vérité indispensable pour que les objectifs qu'on se fixe soient réellement atteints. » (J-P Astolfi, *Comment les enfants apprennent les sciences ?*)

2^{ème} partie : En pratique, comment faire avec ces conceptions d'élèves ?

Selon Monchamp et Sauvageot (1995), « un enfant, ayant lui-même construit sa propre représentation, est l'acteur principal de sa transformation en déterminant ce qui pourra avantageusement la remplacer. ». C'est l'apprenant qui doit construire son savoir en s'appuyant sur ses idées. C'est donc lui, adulte ou enfant, qui, pour une raison ou une autre, doit se trouver en situation de changer de conceptions. Ainsi, à partir de cette idée et de mes lectures, et notamment de celles d'André Giordan et de Gérard De Vecchi, *Les origines du savoir* et *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche ?*, j'ai voulu chercher des éléments de réponses à la problématique suivante : **Comment faire participer les élèves à l'évolution de leurs conceptions initiales pour construire un concept scientifique¹ ?** Comment est-il possible de conduire l'élève à prendre part à la transformation de ses conceptions ? Comment l'impliquer et l'amener à s'approprier les activités et les concepts ? Comment lui permettre d'être acteur de ses apprentissages et de construire lui-même le savoir scientifique ?

1. Le contexte de recherche

Les recherches ont été effectuées dans une classe de 24 élèves de CM1 (avec 23 élèves présents car un enfant autiste n'est pas scolarisé l'après-midi) dans une école en plein centre de Tours. Une mixité et une hétérogénéité particulière dominant : des élèves en réussite scolaire, des élèves en grande

¹ Ce terme est défini par Giordan et De Vecchi dans leur ouvrage *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça marche ?* de la manière suivante : « Un savoir scientifique, ce n'est pas l'accumulation d'une somme de connaissances, mais quelque chose de construit par l'apprenant lui-même, qui met en relation un certain nombre d'éléments très divers et qui élabore ainsi, par approximations successives, quelques grands concepts. ».

difficulté, un élève autiste avec des troubles du comportement, deux élèves allophones et un élève malentendant.

La classe est organisée en six îlots et chacun contient quatre élèves. Ainsi, beaucoup de travaux de groupe sont mis en place. Dans cette classe de CM1, les séances de sciences ont lieu chaque semaine le jeudi et le vendredi après-midi de 13h30 à 14h15. Les recherches ont été entreprises en classe lors de la quatrième période, à partir du mois de mars jusqu'au mois d'avril : de l'émergence des idées à la construction du concept en passant par l'observation, l'interprétation et le réinvestissement.

Ces recherches ont été réalisées au cours d'une séquence de sciences sur les conditions de développement des végétaux. Plusieurs séquences ont été menées auparavant sur le fonctionnement du corps humain (les trois fonctions de nutrition) et sur le ciel et la Terre (rotation et révolution de la Terre, la Lune). Celles-ci ont permis aux élèves d'adopter dès le début de l'année une démarche d'investigation, qui est une démarche scientifique s'appuyant sur le questionnement des élèves au sujet du monde réel. Ils sont donc habitués à réfléchir et à penser, à questionner et à trouver des solutions, à observer et à manipuler, à interpréter et à conclure, puis à être curieux et responsables.

2. Mes hypothèses

Ainsi, pour tenter de répondre à la problématique énoncée précédemment, je souhaitais tester trois hypothèses dans ma classe de CM1.

Pour faire participer les élèves à l'évolution de leurs propres conceptions initiales, il faudrait...

- qu'ils échangent entre pairs dans le but de prendre conscience de leurs conceptions et de celles des autres. En effet, il est important que l'apprenant prenne en compte et reconsidère ses propres idées et celles de ses camarades pour qu'il soit déstabilisé, qu'il accepte que son point de vue ne soit pas absolu et qu'il situe sa propre production comme l'une des

modalités possibles. L'objectif est donc que l'élève prenne du recul (processus de métacognition) par rapport à ses propres conceptions pour l'amener à reconstruire un savoir.

- qu'ils manipulent et qu'ils soient confrontés au vivant. En effet, nul ne peut apprendre à la place de l'élève. Ces deux dispositifs me semblent donc importants car selon moi ils aideraient l'élève à apprendre, à construire et à être actif et surtout acteur de ses apprentissages (car être seulement actif ne suffit pas, comme souligné auparavant. Il est nécessaire de susciter le travail mental pour que l'élève comprenne ce qu'il fait). La manipulation et la confrontation permettraient ainsi à l'élève de s'approprier plus facilement le concept scientifique visé en pratiquant, en observant et en expliquant.
- qu'ils reviennent sur leurs conceptions initiales afin de se rendre compte de leurs progrès. Il est en effet essentiel qu'à la fin d'un apprentissage, l'élève prenne conscience de ses acquis, de ses difficultés et des transformations qui ont été nécessaires pour construire le savoir. Ce bilan métacognitif peut également avoir un caractère évaluatif : si les productions initiales et finales de l'élève sont identiques mais erronées, cela lui permet de prendre conscience des progrès qu'il a faits et de ceux qui lui restent encore à accomplir. Enfin, se rendre compte de ses progrès est une manière pour l'élève de s'interroger sur ce qu'il a appris.

3. Trame générale de ma séquence

Ma séquence suit et reflète les différentes phases de la démarche d'investigation courante : une situation déclenchante, une situation problème avec la problématique, un recueil des conceptions initiales des élèves de manière individuelle, une confrontation de leurs conceptions avec mise en œuvre d'un débat argumenté sur les propositions de réponses en vue de cerner et d'élaborer des hypothèses et des questions productives, des propositions d'activités d'investigation pour tester les hypothèses, une réalisation de ces activités d'investigation (ici expérimentation), une

exploitation des résultats avec mise en commun, une structuration des acquis avec l'élaboration de la trace écrite par les élèves, un réinvestissement, une synthèse et une évaluation sommative.

☞ **Séance n°1 : Recueil des conceptions initiales**

Cette séance de 30 minutes avait pour objectif du côté de l'enseignant de recueillir les conceptions initiales des élèves sur les besoins d'une graine pour germer. Pour l'élève, il s'agissait de prendre conscience de la problématique, de formuler des hypothèses et de se questionner.

Cette séance s'est réalisée en plusieurs temps :

- Une situation déclenchante (photographie de graines de lentilles) avec annonce de la problématique (à l'oral, puis écrite au tableau) : « De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ? » (avec un bref rappel à l'oral de la définition du terme « germer » pour que celui-ci ne soit pas source de difficulté pour les élèves) ;
- Un recueil individuel des conceptions² des élèves par le biais d'un schéma accompagné d'un texte explicatif ;
- Une première confrontation de leurs conceptions par îlot où chaque élève explicitait son idée et écoutait celle des autres ;
- Un résumé des différentes conceptions de manière individuelle et par écrit où chacun devait écrire les idées des camarades de sa table.

☞ **Séance n°1 bis : Débat argumentatif**

Un temps de comparaison et d'analyse des conceptions par l'enseignant chez lui fut nécessaire afin de regrouper ces dernières selon leurs similitudes (dans le but de ne perdre aucun modèle explicatif). Six groupes de conceptions ont donc été formés :

- un groupe « eau » ;
- deux groupes « eau + lumière du soleil » (car ils étaient trop nombreux pour ne faire qu'un seul groupe) ;
- un groupe « eau + terre » ;

² Annexe n°3

- un groupe « eau + terre + lumière du soleil » ;
- un groupe « eau + terre + lumière du soleil + chaleur ».

Après un rappel de la première séance par les élèves, ces derniers ont réalisé un travail commun qui consistait, par groupe homogène au niveau des conceptions (car il s'agissait à ce moment de ne perdre aucun modèle explicatif), sur une grande affiche, en s'appuyant sur les productions de chacun, en les comparant et en argumentant, à proposer un modèle explicatif pour le groupe toujours sur la problématique énoncée lors de la toute première séance. La consigne donnée était la suivante : « Par groupe, à l'aide d'un schéma et d'un texte, représentez sur une grande affiche vos idées sur notre problématique De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ? ». Par la suite, la classe a procédé à une mutualisation des hypothèses : chaque rapporteur du groupe venait présenter son explication devant la classe. A la fin de chaque exposé, les autres élèves pouvaient poser des questions s'il y avait des éléments qu'ils ne comprenaient pas. Ils devaient également résumer en quelques mots à l'oral l'hypothèse du groupe qui passait au tableau. Tout au long de cette mise en commun, les élèves échangeaient leurs points de vue tout en argumentant. Cette séance de 45 minutes s'est conclue par un résumé des différentes hypothèses retenues par le groupe classe et qui seraient à tester pendant les prochaines séances pour répondre à la problématique. Cette séance a permis de montrer aux élèves qu'il y avait diverses idées et donc qu'il y avait nécessité de vérifier par investigation pour savoir quelle(s) hypothèse(s) étai(en)t juste(s).

Au terme de cette séance, quatre hypothèses énoncées sous forme de question ont ainsi été retenues par le groupe classe :

- La graine a-t-elle besoin d'eau pour germer ?
- La graine a-t-elle besoin de terre pour germer ?
- La graine a-t-elle besoin de lumière pour germer ?
- La graine a-t-elle besoin de chaleur pour germer ?

Un étayage de l'enseignant avec des questions-guides a été nécessaire afin d'arriver à séparer ces quatre facteurs.

☞ **Séance n°2 : Elaboration d'expériences**

La deuxième séance, de 45 minutes également, consistait à trouver des activités d'investigation et plus particulièrement des expériences pour vérifier chaque hypothèse énoncée. Cette activité s'est réalisée en groupe. Chaque îlot avait un facteur précis et devait imaginer une expérience pour une hypothèse bien précise. Puis, cette séance s'est terminée par une mise en commun et une validation ou une invalidation des expériences proposées pour tester les différentes hypothèses. Chaque îlot présentait au groupe classe ses expériences, puis les autres élèves confirmaient ou infirmaient leur validité, c'est-à-dire qu'ils justifiaient si l'expérience proposée permettait de valider l'hypothèse en question. Les expériences furent résumées par la suite sur une grande affiche par l'enseignant afin de donner des repères aux élèves.

☞ **Séance n°3 : Investigation**

Cette séance a duré 45 minutes et avait pour but de réaliser les différentes expériences proposées au cours de la seconde séance pour vérifier leurs hypothèses. Une hypothèse était attribuée par groupe. Ce sont donc les élèves et non l'enseignant qui manipulaient. Chaque expérience était testée cinq fois (cinq pots par expérience) pour deux raisons : d'une part, cela permet d'assurer les résultats des expériences, d'autre part, cela offre la possibilité à chaque élève d'avoir son pot et donc de réellement manipuler et d'être en action. De plus, dans chaque groupe, les élèves devaient se mettre d'accord sur la manière de procéder pour réaliser les expériences, c'est-à-dire qu'ils devaient se demander par exemple s'ils devaient commencer par mettre dans les pots les graines ou la terre (pour les expériences avec la terre).

Voici les expériences³ que les élèves souhaitaient réaliser dans le but de répondre à la problématique *De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?*

Hypothèse « eau » :

- 5 pots graines
- 5 pots graines + eau

Hypothèse « lumière » :

- 5 pots graines + obscurité
- 5 pots graines + eau + lumière

³ Annexe n°4

- 5 pots graines + eau + obscurité

Hypothèse « terre » :

- 5 pots graines + terre
- 5 pots graines + terre + eau

Hypothèse « terre / lumière » :

- 5 pots graines + terre + obscurité
- 5 pots graines + eau + terre + lumière
- 5 pots graines + eau + terre + obscurité

Hypothèse « chaleur » :

- 5 pots graines + eau + terre + lumière + chaleur
- 5 pots graines + froid
- 5 pots graines + eau + froid

Dans les expériences proposées par les élèves, plusieurs sont similaires comme par exemple « pots graines + eau » et « pots graines + eau + lumière » puisque ces pots sont placés tous les deux dans la classe, à la lumière du jour. L'enseignant le fait remarquer aux élèves pour qu'il n'y ait pas de confusion d'interprétation lors de l'analyse des résultats. Par ailleurs, les élèves ont réalisé davantage d'expériences avec la terre et la lumière (les expériences de l'hypothèse « terre / lumière ») car ces deux facteurs les questionnaient davantage.

A la fin de la réalisation des différentes expériences, un sondage a été fait. Les élèves devaient répondre à la question suivante : « A votre avis, dans quel(s) pot(s) les graines vont-elles germer ? ». La majorité des élèves a choisi les pots où les graines bénéficiaient d'eau et de lumière. Quelques uns ont préféré miser sur l'apport essentiel de la terre pour la germination des graines. Peu d'entre eux ont sélectionné le facteur chaleur et aucun élève n'a choisi « l'hypothèse eau », bien qu'ils aient été trois à avoir pensé cela au départ. A l'issue de ce sondage, une première constatation peut être faite : les interactions entre élèves des deux premières séances ont fait changer certains élèves d'avis.

☞ **Séance n°4 : Observations, interprétations et conclusions**

Après une semaine d'attente, arrive la séance d'observation avec interprétations et conclusions de la part des élèves. Par groupe de quatre, les élèves devaient observer les résultats d'une expérience en particulier, tout en échangeant et en argumentant.

Pour chaque hypothèse, ils devaient :

- Ecrire le titre de l'expérience observée (c'est-à-dire l'hypothèse testée) ;
- Observer les différents pots de l'hypothèse concernée ;
- Dessiner et décrire ce qu'ils voyaient dans chacun des pots ;
- Conclure : *Pour germer, une graine a besoin...*

Pour finir cette séance d'observation et d'interprétation de 45 minutes, une mise en commun était nécessaire pour vérifier que chacun avait observé la même chose et pouvait répondre à la problématique de départ qui était « De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ? Qu'est-ce qui lui est indispensable ? ». Il est important de souligner que tous les résultats étaient identiques sur les cinq dispositifs testant la même hypothèse. La conclusion ne pouvait donc pas être faussée. Voici la conclusion à laquelle sont arrivés les élèves à la suite de leurs observations avec le vivant : « Une graine a nécessairement besoin d'eau et de chaleur pour germer. En revanche, la terre et la lumière ne lui sont pas indispensables. »

☞ **Séance n°5 : Institutionnalisation**

La séance d'institutionnalisation a permis aux élèves de construire eux-mêmes la trace écrite en 40 minutes. Ils devaient tout d'abord remplir un tableau⁴ proposé par l'enseignant qui résumait les idées émises lors de la séance n°4, puis individuellement sur le cahier de sciences, ils étaient amenés à résumer les éléments indispensables à mettre dans la leçon. Une mise en commun de leurs idées a été ensuite entreprise, ainsi que la copie de cette trace écrite qui reprenait l'ensemble de leurs idées synthétisées.

⁴ Annexe n°5 (avec quelques exemples de leçons)

☞ **Séance n°6 : Pour pousser, les plantes ont-elles les mêmes besoins que les graines ?**

J'ai décidé d'élargir ma séquence sur les graines aux plantes afin de comparer leurs besoins. Cette sixième séance a duré 50 minutes et a débuté avec une situation préalable similaire à la première séance sur les graines (avec une photographie d'une plante), puis s'est poursuivie avec un recueil individuel des conceptions des élèves à cette problématique sur leur ardoise sur laquelle ils devaient écrire quelques phrases pour expliquer leur opinion. Puis, après une confrontation de leurs idées en groupe classe, les élèves ont vérifié leurs hypothèses par le biais d'un exercice⁵ avec un texte et des schémas qu'ils devaient interpréter. Cet exercice a permis de conclure que les besoins d'une plante divergent de ceux d'une graine puisque pour grandir et se développer, une plante a besoin de lumière et de terre en plus de l'eau et de la chaleur que nécessitait la graine pour germer. Pour finir, un schéma explicatif⁶ a été réalisé par les élèves de manière individuelle, puis une trace écrite a été élaborée.

☞ **Séance n°7 : Réinvestissement**

Cette septième séance de 40 minutes offrait la possibilité aux élèves de réinvestir leurs connaissances et leurs compétences sur les conditions de développement des graines et des plantes par le biais d'un exercice qui mettait en évidence la différence de besoins de ces dernières.

☞ **Séance n°8 : Synthèse (45 minutes)**

Comme dans toutes mes séquences de sciences, une séance de synthèse est réalisée afin d'être certaine que tout est compris par les élèves avant de procéder à l'évaluation.

La première tâche consiste à faire un schéma⁷ qui résume tout ce qu'ils ont appris sur les graines et leur germination. Puis ce dernier doit être complété par quelques phrases explicatives. La seconde tâche consiste à reprendre le

⁵ Annexe n°10

⁶ Annexe n°6

⁷ Annexe n°7

premier schéma des conceptions initiales et à le comparer⁸ avec ce nouveau schéma à l'écrit, puis à l'oral.

Enfin, une synthèse collective est réalisée en groupe classe afin de faire le point sur les éléments essentiels à comprendre et à retenir pour l'évaluation.

☞ **Séance n°9 : Evaluation sommative**

L'évaluation⁹ est la dernière étape de cette séquence de sciences. Elle dure 45 minutes et permet d'évaluer les compétences suivantes :

- Connaître les conditions de développement d'une graine ;
- Connaître les conditions nécessaires à la croissance d'une plante ;
- Interpréter une expérience et en tirer des conclusions.

La compétence « Elaborer une expérience » n'a donc pas été évaluée lors de ce test final, les élèves s'étant trouvés en difficulté pour réaliser cette tâche en groupe lors de la troisième séance.

Quatre exercices sont proposés aux élèves pour évaluer ces compétences : trois d'entre eux concernent les graines et un est relatif aux plantes. Ils sont présentés sous diverses formes : le premier exercice consiste à observer la photographie d'une graine et à expliquer ce qui s'est passé (la germination). Le deuxième exercice permet de mettre en évidence les besoins d'une graine en cochant les bonnes propositions parmi plusieurs proposées. Le troisième exercice est une expérience réalisée par un élève avec la présence de photographies à comparer et à interpréter. Ces trois premiers exercices correspondent à la première compétence évaluée, c'est-à-dire « Connaître les conditions de développement d'une graine » (particulièrement les deux premiers). Pour finir, le dernier exercice sur les plantes est également une expérience : les élèves doivent en analyser les résultats et apporter une conclusion. Ils sont également amenés à réaliser le schéma du pot qui permettra la croissance d'une plante tout en le légendant correctement (ce qui offre l'opportunité de réinvestir des compétences antérieures). Ce dernier exercice permet d'évaluer la deuxième compétence relative à la connaissance

⁸ Annexe n°7

⁹ Annexe^o8 (exemples de réponses à l'évaluation)

des conditions nécessaires à la croissance d'une plante (en particulier la deuxième question). De plus, la troisième et dernière compétence (« Interpréter une expérience et en tirer des conclusions. ») est évaluée par le biais du troisième et du quatrième exercices où l'objectif est d'analyser l'expérience présentée et de conclure.

Ainsi, durant toute cette séquence de neuf séances sur les conditions de développement des végétaux, les élèves ont pu développer diverses compétences du Socle Commun, qu'elles soient scientifiques, sociales et civiques ou liées à l'autonomie et l'initiative. Les élèves ont tout d'abord appris à pratiquer une démarche scientifique : savoir observer, questionner, formuler une hypothèse et la valider, argumenter, manipuler et expérimenter, réaliser un dessin d'observation, puis exprimer et exploiter les résultats d'une expérience. Ils ont ainsi pu développer leur imagination, leur sens de l'observation, leur raisonnement logique et rigoureux, leur curiosité et leur esprit critique. De plus, ils ont appris à être responsables face à l'environnement et au monde vivant. Enfin, cette séquence leur a permis d'échanger et de coopérer avec leurs pairs.

4. Mon protocole mis en place et les indicateurs de réussite

Afin de savoir si mes hypothèses sont confirmées ou infirmées, j'ai mis en place divers dispositifs tout au long de ma séquence, puis j'ai établi différents critères de réussite.

Première hypothèse : nécessité d'échanger entre pairs dans le but de prendre conscience de leurs conceptions et de celles des autres


Ma première hypothèse a pu être testée pendant les toutes premières séances (n°1 et n°1 bis) par une première confrontation en îlot, puis par une confrontation en groupe classe.

- Dispositif n°1 : la confrontation en îlot (petits groupes)

Afin de prendre conscience non seulement de leurs propres conceptions mais également de celles des autres, les élèves ont pu échanger leurs idées par îlot pendant la première séance. Le fait d'exprimer oralement ce qu'ils pensent permet de rendre leurs idées concrètes. De plus, cela apporte à l'élève la possibilité de se rendre compte que les autres ne pensent pas forcément comme lui. Ainsi, par le biais de ce dispositif, mon idée était d'amener l'élève à prendre du recul vis-à-vis de sa pensée et donc de créer une première déstabilisation.

- Dispositif n°1 bis : la confrontation en groupe classe

Cette confrontation avec les pairs a été réalisée avec le groupe classe en entier. Mon idée était ici de les amener à réfléchir sur les différentes conceptions pour qu'ils prennent alors conscience que ce qu'ils pensent n'est pas forcément vrai. Il s'agissait de créer un doute pour déstabiliser les conceptions. De plus, le fait de les expliciter oralement contribue fortement à les élaborer et les structurer.

-  Indicateur de réussite pour l'hypothèse n°1 : un bilan écrit

Afin de vérifier si l'échange et la confrontation avec les pairs sont efficaces pour que les élèves prennent conscience de leurs conceptions et de celles des autres, à la fin de la première séance, les élèves étaient amenés à établir un bilan des différentes conceptions émises en îlot. C'est-à-dire que sous forme d'un résumé, les élèves devaient écrire ce que pensaient les autres camarades, et notamment si leurs idées étaient différentes des leurs. De plus, à la fin de la « première séance bis », ils devaient résumer les différentes hypothèses qui seraient testées lors des prochaines séances.

Ainsi, si les élèves réussissent à résumer les idées de leurs camarades et les différentes hypothèses retenues, cela signifie que l'échange entre pairs est un moyen nécessaire pour que les élèves prennent conscience des conceptions de chacun, et donc indispensable pour qu'ils participent à l'évolution de leurs propres conceptions dans le but de construire le savoir scientifique.

Deuxième hypothèse : nécessité de manipuler et d'être confrontés au vivant

Cette hypothèse a pu être testée lors des séances suivantes : de la deuxième jusqu'à la sixième. Ces dernières ont été des séances d'invention, de manipulation, d'observation, d'interprétation et de conclusion.

- Dispositif n°2 : les activités d'investigation

Les élèves ont commencé par inventer eux-mêmes leurs propres expériences. Cela ne fut pas une tâche aisée pour tous, elle a donc été réalisée avec de l'étayage pour certains. Par la suite, ils ont pratiqué eux-mêmes les expériences qu'ils avaient pour la plupart imaginées avec le matériel nécessaire mis à disposition. Après un temps d'attente, ils ont observé et analysé les résultats des différents pots. Pendant toutes ces séances d'investigation, ils ont donc été confrontés au vivant qu'est la graine et à ses réactions. Ces séances peuvent donc s'opposer à la sixième qui ne possédait pas d'expérimentation avec le vivant mais une expérience déjà conçue et accomplie à analyser en classe.

Mon objectif ici est d'essayer de prouver la nécessité pour les élèves d'être actifs et acteurs de leurs apprentissages, de manipuler, d'expérimenter, de penser par eux-mêmes et surtout d'être en relation directe avec le vivant. Mon dispositif consiste donc en une comparaison de résultats entre une séance où l'élève manipule et est confronté au réel et une séance où il est davantage passif et sans être confronté au réel.

Mais attention, comme le souligne Jean-Pierre Astolfi dans son ouvrage *La saveur des savoirs*, « il ne suffit pas que la classe « agisse » pour apprendre. Agir, faire, manipuler sont souvent de puissants ressorts pour mobiliser l'énergie de la classe, mais le piège peut se refermer si les élèves en restent à un activisme qui ne débouche pas sur une compréhension et une conceptualisation. ». Donc la mise en activité peut être un levier pédagogique efficace seulement si les élèves comprennent la raison pour laquelle ils pratiquent. Il ne faut pas qu'ils en restent au niveau manipulateur.

- ✎ Indicateurs de réussite pour l'hypothèse n°2 : un tableau récapitulatif, la construction de la trace écrite, un schéma explicatif et des exercices de réinvestissement

Dans le but de prouver la nécessité de manipuler et d'être en lien avec le vivant, les élèves ont dû remplir un tableau et construire la trace écrite dans la septième séance (ce qui m'a servi d'évaluation formative en même temps), ceci dans le but de savoir s'ils avaient compris et retenus de quoi une graine avait besoin pour germer. Par ailleurs, cela me permet de savoir si cette manipulation par le biais de l'expérimentation et si cette confrontation avec le vivant avaient été judicieuses.

En ce qui concerne la séance sur les besoins d'une plante (« non-manipulation » et confrontation à un texte), les élèves sont invités à faire un schéma résumant les besoins d'une plante.


Il ne reste donc plus qu'à la charge de l'enseignant de calculer le pourcentage de réussite à ces différentes tâches, puis de les comparer afin de savoir lequel des deux dispositifs est le plus concluant. Les exercices de réinvestissement de la huitième séance permettent également de se rendre compte de l'activité la mieux accomplie.

Troisième hypothèse : nécessité de revenir sur leurs conceptions initiales pour prendre conscience de leurs progrès

Cette troisième et dernière hypothèse a été testée lors de la séance de synthèse.

- Dispositif n°3 : le retour réflexif oral

Lors de l'avant-dernière séance, les élèves sont amenés à revenir sur leurs conceptions initiales. C'est-à-dire que pour qu'ils puissent se rendre compte de leur progression, je les ai amenés à comparer et à analyser leurs conceptions initiales avec leurs conceptions finales. Les questions auxquelles je voulais qu'ils réfléchissent étaient les suivantes : Mon idée a-t-elle évolué ? Est-ce que je pense la même chose qu'au début de la séquence ? Si oui, que m'a apporté cette séquence ? Si non, qu'ai-je découvert ?

 Indicateur de réussite pour l'hypothèse n°3 : le résultat au « questionnaire » oral

Pour savoir si les élèves ont pris conscience de l'évolution de leurs conceptions initiales, la séance de synthèse contient quelques questions posées aux élèves à l'écrit, puis à l'oral. Si la majorité des résultats à ce questionnaire indique que les élèves sont capables d'exprimer ce qui a changé entre leurs conceptions initiales et finales, alors le retour réflexif sur leur pensée aura été bénéfique, et donc il sera nécessaire pour que les élèves participent à l'évolution de leurs propres conceptions initiales.

En somme, tout au long de ma séquence, j'ai testé mes hypothèses et j'ai cherché des éléments de réponse à ma problématique à l'aide de divers dispositifs. Au terme de cette séquence, il convient pour l'enseignant d'analyser les résultats de ces différents dispositifs mis en place dans cette classe de CM1. Par la suite, il lui faudra apporter une conclusion quant à la validité ou à l'invalidité des hypothèses énoncées face à la problématique de départ : comment faire participer les élèves à l'évolution de leurs conceptions initiales pour construire un concept scientifique ?

3^{ème} partie : Retour sur ma pratique

1. Analyse des résultats et conclusions

Après avoir relevé toutes mes données, j'ai donc dû les analyser afin d'apporter une conclusion à mes hypothèses.

Hypothèse n°1 : nécessité d'échanger entre pairs dans le but de prendre conscience de leurs conceptions et de celles des autres

Le dispositif mis en place pour tester cette première hypothèse se trouve donc être la confrontation en nombre restreint dans un premier temps, puis en classe entière dans un deuxième temps. De plus, l'indicateur de réussite est un bilan écrit synthétisant les idées des autres camarades, puis les hypothèses retenues.

Voici les résultats du bilan des idées des pairs :

Sur 22 élèves présents,

- 13 élèves (~ 59%) ont parfaitement résumé les différentes idées des camarades ;
- 6 élèves (~ 27%) ont su synthétiser deux idées sur quatre environ ;
- 3 élèves (~ 14%) n'ont pas réussi à résumer une idée (cet échec peut être également dû à la faible capacité d'attention et de mémoire de ces élèves ou encore à la difficulté de cette tâche).

La majorité des élèves est donc en réussite sur cette activité. Il faut bien sûr considérer que certaines idées convergeaient sur un même îlot, donc cela était plus facile pour l'élève de résumer une idée similaire à la sienne. Cependant, la plupart étaient différentes et soit cela demandait à l'élève de retenir un élément supplémentaire qu'il n'avait pas noté ou bien au contraire, d'en enlever un (ou plusieurs).

Par ailleurs, concernant la synthèse des hypothèses à la suite de la confrontation en groupe classe, sur 20 élèves présents :

- 11 élèves (55%) ont été capables de résumer les différentes hypothèses ;

- 5 élèves (25%) ont su formuler deux hypothèses sur quatre ;
- 4 élèves (20%) n'ont pas réussi à synthétiser les hypothèses formulées au cours de ce débat.

La plupart des élèves a donc retenu l'essentiel de ce débat argumentatif.

En somme, d'après ces résultats, je peux conclure que la majorité des élèves a pris conscience qu'il y avait différentes idées au sein du groupe classe. Ces derniers ont su se détacher de leur propre pensée pour écouter celle des autres. Ainsi, je peux en déduire que les échanges entre élèves et leur écoute mutuelle sont d'importants moyens d'apprentissage à prendre en compte car ils se révèlent être des dispositifs bénéfiques pour faire évoluer les conceptions. En effet, les élèves n'ont pas les mêmes conceptions initiales, il s'agissait donc pour ma part de les opposer et de les faire se confronter. Il en a résulté des débats qui ont amené les élèves à prendre du recul par rapport à leurs propres conceptions et à proposer des idées de plus en plus élaborées. Ces confrontations entre élèves ont donc permis de prendre conscience de la diversité des idées et de la nécessité de les vérifier par une démarche rigoureuse. Par le biais de cet échange entre pairs, chacun s'est alors rendu compte que les autres ne pensaient pas comme lui, et ceci a d'ailleurs permis aux élèves de s'approprier davantage le problème et de situer leur propre production au sein des idées exprimées. Comme souligné auparavant, d'après André Giordan et Gérard De Vecchi, ceci permet de « faire avec pour aller contre » : c'est permettre l'émergence et la confrontation des conceptions des élèves et utiliser les différences comme moteur à l'apprentissage pour susciter la recherche, puisqu'ici il ne s'agit pas d'imposer une conception plutôt qu'une autre.

En conclusion, cette première hypothèse est validée : l'échange entre pairs est à la base de l'élaboration des savoirs, c'est un des moteurs favorables à la conceptualisation qui peut mettre l'élève en conflit avec ses propres conceptions et lui permettre de se rendre compte de la diversité des modèles explicatifs.

Hypothèse n°2 : nécessité de manipuler et d'être confrontés au vivant

Cette seconde hypothèse a donc été testée par la mise en place de deux dispositifs distincts : l'expérimentation réalisée par les enfants avec observation du réel une semaine plus tard et l'interprétation d'une expérimentation réalisée par un individu lambda avec observation de photographies (en noir et blanc).

Les résultats de la manipulation et de la confrontation avec le vivant sont donnés par le tableau récapitulatif et l'élaboration de la trace écrite par les élèves. Sur 21 élèves présents, les résultats de ces deux dispositifs sont les suivants :

- 15 élèves (~ 71%) ont réussi à compléter le tableau correctement et à construire leur leçon ;
- 4 élèves (~ 19%) ont réussi à donner et à expliquer la moitié des résultats ;
- 2 élèves (~ 10%) n'ont pas écrit les bonnes propositions réponses que ce soit dans le tableau ou dans la leçon.

Les élèves ont donc atteint l'objectif visé puisqu'ils sont parvenus à accomplir l'activité.

Quant à la « non manipulation » des élèves et à leur confrontation à un texte plutôt qu'à un être vivant, les résultats sont donnés par le schéma explicatif des besoins d'une plante. Sur 23 élèves présents,

- 8 élèves (~ 35%) ont su réaliser ce schéma ;
- 10 élèves (~ 43%) ont résumé les besoins des graines et non des plantes ;
- 5 élèves (~ 22%) n'ont pas réussi à réaliser la tâche demandée.

Les résultats de cette activité sur les plantes sont donc davantage mitigés que ceux sur les graines.

Pour finir, les résultats des exercices de réinvestissement n'ont pas été concluants. En effet, les exercices se sont trouvés être complexes pour eux et ils n'ont donc pas réussi à les réaliser tout seuls avec succès, que ce soit l'exercice sur les graines ou celui relatif aux plantes. Ainsi, seulement sept élèves sur 20 présents ont réussi l'exercice sur les graines et cinq sont parvenus à réaliser celui sur les plantes. Je ne vais donc pas prendre en

compte les résultats de ce dispositif pour apporter une conclusion à ma deuxième hypothèse.

En somme, en vue des résultats énoncés précédemment, il est évident que la manipulation en sciences ainsi que la confrontation avec le vivant apparaissent comme des dispositifs importants pour aider les élèves à construire un concept scientifique. En effet, tous deux semblent répondre à un réel besoin chez les enfants. Ils ont l'avantage de permettre aux élèves d'explorer les sciences par le biais de matériel concret, de les aider à établir des liens et à passer du concret à l'abstrait, d'éveiller leur curiosité et leur esprit critique, et de rendre l'apprentissage intéressant et stimulant. De surcroît, la manipulation est un dispositif préconisé par les programmes officiels de 2008 et par le Socle Commun de Connaissances et de Compétences (2005) qui soulignent que le fait de manipuler fait partie de la démarche scientifique que tout élève doit être capable de pratiquer. L'enseignement des sciences doit donc selon moi mettre en exergue l'action, l'interrogation, la pratique, l'expérimentation, la construction des concepts par l'exploration, tout comme le soutient *La main à la Pâte* (Charpak, 1996) : les élèves doivent réaliser eux-mêmes les expériences auxquelles ils ont réfléchi auparavant. Ils doivent participer activement à leurs apprentissages pour stimuler leurs observations, leurs inventions et donc par conséquent leur mémorisation. Ils construisent ainsi le savoir en étant eux-mêmes les acteurs des activités scientifiques.

En conclusion, cette deuxième hypothèse est également validée : la manipulation et la confrontation avec le vivant sont bénéfiques puisqu'elles permettent aux élèves de participer à la transformation de leurs propres conceptions initiales, à condition que les élèves en comprennent le sens et interagissent entre eux.

Hypothèse n°3 : nécessité de revenir sur leurs conceptions initiales afin de se rendre compte de leurs progrès

Pour tester cette troisième et ultime hypothèse, j'ai mis les élèves en situation de réflexion. En effet, pendant quelques instants, les élèves ont dû procéder à

un retour réflexif sur leurs propres idées en s'appuyant sur leur production écrite individuelle de départ. Mais les résultats de cette comparaison entre leurs conceptions initiales et leurs conceptions finales sont mitigés. Sur 22 élèves présents,

- 12 élèves (~ 55%) ont su expliciter ce qui avait changé (ou non) entre leur première idée et leur dernière idée ;
- En revanche, 10 élèves (~ 45%) n'ont pas réussi à comparer et à analyser leurs idées initiales et finales.

Cette activité n'a donc pas été réalisée avec succès par tous les élèves. D'une part, les élèves n'ont peut-être pas réellement compris la tâche à réaliser, la consigne annoncée (« Je compare mon schéma initial et mon schéma final »), pourtant expliquée et étayée avec diverses questions. D'autre part, j'aurais dû consacrer plus de temps à cette activité qui s'est faite seulement en 20 minutes pour l'écrit et 25 minutes pour l'oral.

En somme, d'après ces résultats, je ne peux pas affirmer que tous les élèves ont pris conscience de leurs progressions. Mon objectif était que les élèves entreprennent un travail de métacognition, c'est-à-dire qu'ils réagissent, qu'ils se questionnent, qu'ils trouvent des différences (s'il y en avait) entre leurs deux productions et qu'ils se rendent compte que leur idée avait évolué. En conservant le même objectif, ce qui aurait pu être intéressant c'est d'afficher au tableau les productions initiales et finales des élèves côte à côte, un enfant après l'autre. La consigne aurait pu être la suivante : « Compare les dessins de ton camarade et explique s'il y a des changements, et si c'est le cas, lesquels. ». Cette activité orale aurait permis aux élèves de la classe de percevoir également l'évolution des autres et de pouvoir ainsi formuler des remarques, ce qui aurait été formateur dans un processus de modification de conceptions. Ainsi, le travail autour de ce dispositif mériterait d'être approfondi dans le but de tester davantage cette troisième hypothèse.

En conclusion, cette ultime hypothèse n'est pas véritablement validée : la comparaison et l'analyse des conceptions initiales et finales par les élèves est un dispositif qui semble à mon sens important afin que les élèves prennent

conscience de leurs progressions, mais je ne peux l'affirmer en vue de mes résultats.

Au final, les conceptions de mes élèves ont-elles évolué au cours de cette séquence ?

A mon tour, j'ai comparé et analysé les conceptions finales de mes élèves avec leurs conceptions initiales afin de me rendre compte de leurs progressions et de l'évolution de leurs conceptions. Le bilan est le suivant :

Sur 22 élèves présents,

- 15 élèves (~ 68%) ont réussi à faire un schéma explicatif qui résumait les besoins d'une graine pour germer ;
- 4 élèves (~ 18%) ont plus ou moins bien réalisé ce schéma final (avec un élément supplémentaire ou un élément manquant) ;
- 3 élèves (~ 14%) n'ont pas réussi à faire cette tâche avec succès et ils ont donc gardé et reproduit leur idée de départ.

Ainsi, je peux en déduire que la majorité de mes élèves a su faire évoluer ses idées afin d'acquérir le concept scientifique associé à cette séquence.

De surcroît, j'ai souhaité relever les résultats de mes élèves à l'évaluation sommative et ainsi comparé ceux relatifs aux graines et ceux relatifs aux plantes. En ce qui concerne la compétence relative aux conditions nécessaires à la germination des graines, sur 23 élèves présents,

- 16 élèves (~ 69%) l'ont acquise ;
- 2 élèves (~ 9%) doivent la renforcer ;
- 3 élèves (~ 13%) ont eu « en cours d'acquisition » ;
- 2 élèves (~ 9%) n'ont pas acquis la compétence.

Quant à la compétence relative aux conditions nécessaires à la croissance des plantes, sur 23 élèves,

- 9 élèves (~ 39%) l'ont acquise ;
- 5 élèves (~ 22%) doivent la renforcer ;
- 6 élèves (~ 26%) ont eu « en cours d'acquisition » ;
- 3 élèves (~ 13%) n'ont pas acquis la compétence.

Ainsi, tous ces résultats me confortent dans l'idée qu'il est essentiel de prendre en compte l'élève, ses idées et ses besoins. Il apparaît primordial qu'il soit acteur de ses apprentissages et qu'il acquière lui-même les compétences du Socle Commun. Comme le met en exergue Gérard De Vecchi, « s'approprier une compétence, c'est se construire sa propre maison avec les matériaux que l'enseignant apporte et qui viennent s'ajouter à ceux que l'on a déjà [...]. L'enseignant doit laisser la possibilité et le temps à l'élève de construire sa propre maison. »

2. Les limites

Malgré tous les points positifs et les avantages liés à la prise en compte des conceptions initiales des élèves, mes dispositifs peuvent comporter quelques limites.

Tout d'abord, le dispositif de confrontation permettant l'échange entre pairs soulève quelques difficultés. En effet, lors du débat argumentatif qui fait s'opposer les différentes conceptions des élèves en groupe classe, si celles-ci sont « bien défendues » et argumentées par un élève et si de surcroît elles se trouvent être erronées, elles peuvent être renforcées et convaincre d'autres élèves de leur pertinence. Le risque est donc de consolider ces idées fausses plutôt que de les faire évoluer. En effet, comme le soulignent Giordan et De Vecchi, « une représentation individuelle peut même se conforter au sein d'une classe ; dans la mesure où l'apprenant s'aperçoit qu'il pense la même chose que certains de ses voisins, cette idée commune peut s'en trouver renforcée ; et il sera d'autant plus difficile d'y renoncer pour accéder à un autre type de savoir. Il en est de même pour une conception peu élaborée qui, une fois émise et défendue avec talent par son auteur, va pouvoir s'incruster et « parasiter » d'autres élèves. ». Néanmoins, c'est en les faisant émerger, en les confrontant, en les analysant et en mettant en cause celles qui sont fausses par le biais de diverses activités d'investigation que l'apprenant peut aboutir à une réelle construction du concept scientifique visé.

Par ailleurs, en ce qui concerne le fait d'être confronté au vivant, toutes les thématiques ne peuvent pas être testées avec lui et ne permettent pas une situation expérimentale susceptible de fournir un matériau manipulable. Par exemple, les concepts qui touchent au corps humain (la digestion, la respiration et la circulation sanguine) nécessitent de la part de l'élève une certaine capacité d'abstraction pouvant constituer un obstacle pour ce dernier qui est alors obligé de se faire une représentation mentale d'une notion abstraite. Or, selon Jean Piaget, l'enfant de neuf ans n'a pas encore acquis cette capacité d'abstraction et a besoin que les phénomènes soient observables pour les comprendre. Il est donc nécessaire de partir du réel afin de pouvoir emmener l'enfant vers des notions abstraites et donc mettre en place d'autres dispositifs tels que la modélisation. Celle-ci propose à l'élève des aides et des supports qui suscitent sa réflexion et lui permet de saisir des concepts non visibles et abstraits. La construction du modèle et son utilisation ne sont pas des objectifs en soi, le modèle permet de prévoir et d'expliquer l'objectif visé.

Pour finir, comme souligné auparavant, il ne faut pas faire manipuler les élèves avec comme unique but de manipuler. En effet, il ne suffit pas de mettre les élèves en activité pour qu'ils construisent et s'approprient le savoir. La manipulation doit avoir un sens et répondre à un réel besoin. De plus, il faut veiller à ce que tous les élèves manipulent et non pas seulement un nombre restreint. Le manque de matériel peut ainsi constituer une autre limite à la manipulation.

L'enseignant doit donc être vigilant à toutes ces limites pour ne pas faire rencontrer aux élèves des obstacles supplémentaires.

3. Quelles améliorations apporter à ma séquence ?

Tout au long de ma séquence, les élèves se sont parfois retrouvés en difficulté.

- Difficulté n°1 : la situation déclenchante

Tout d'abord, lors du recueil des conceptions initiales sur la question *De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ?*, quelques élèves ont rencontré des difficultés pour exprimer leur opinion face à la question de départ.

- Difficulté n°2 : les expériences à imaginer

La troisième séance qui consistait à imaginer les expériences qu'ils souhaitaient réaliser pour tester leurs hypothèses a posé également quelques difficultés aux élèves qui ne trouvaient pas les dispositifs à mettre en place.

- Difficulté n°3 : l'interprétation des expériences sur les plantes

Le passage du réel à l'abstrait, la tournure des questions posées et les photographies en noir et blanc ont compliqué la tâche à réaliser lors de la sixième séance sur la découverte des besoins d'une plante.

En tant que professeur des écoles, c'était à moi de mettre en place des situations et de proposer des outils pour que chacun, en travaillant à son propre rythme, puisse progresser de manière personnalisée, et ainsi acquérir les compétences du Socle Commun. J'ai donc mis en œuvre la différenciation pédagogique au cours de cette séquence pour apporter une aide aux élèves.

➤ *Lors du recueil des conceptions initiales*

Le recueil des conceptions initiales propose diverses situations de différenciation. Tout d'abord, la diversité des outils proposés aux élèves pour faire émerger leurs conceptions initiales sur les besoins d'une graine s'est révélé être d'une grande richesse. En effet, certains élèves ont préféré représenter leurs idées à l'aide d'un schéma, d'un texte, ou même des deux pour les plus à l'aise. Par ailleurs, certains élèves qui rencontraient des difficultés pour donner leurs idées ont eu la possibilité d'avoir l'étayage de l'enseignant qui leur posait différentes questions ouvertes, ce qui permettait de les guider dans leur réflexion.

Un dispositif particulier a été mis en place pour mes élèves allophones : un mot-image (graine) leur est montré pour qu'elles comprennent le sujet abordé, puis différentes propositions sous forme de mots-images également (sel – terre – cailloux – soleil – tomate – eau – thermomètre indiquant la chaleur – thermomètre indiquant le froid – coton – salade – sel) leur sont proposées. Elles doivent ainsi sélectionner les différentes images qu'elles pensent justes pour répondre à la problématique.

➤ *Tout au long de la séquence*

Tout d'abord, pour aider les élèves à imaginer des expériences pour tester leurs hypothèses, je les ai mis en activité par groupe et je les ai guidés avec mon étayage. Par la suite, j'ai précisé et montré le matériel mis à disposition. Lors des activités d'investigation, un tutorat entre élèves a été mis en place afin d'aider certains dans la gestion du matériel. Une affiche a également été nécessaire afin d'avoir toujours sous les yeux les différentes hypothèses et les expériences à tester. Au cours de l'activité d'interprétation des expériences concernant les besoins des plantes, une explication et une pré-analyse en groupe classe du texte ont été nécessaires pour aider les élèves à conclure. De plus, pour réaliser cette tâche, j'ai différencié les modalités de travail : certains travaillaient seuls, d'autres en binôme avec leur voisin de classe (les deux élèves allophones et les élèves en difficulté pour la compréhension de textes). Pour finir, lors des exercices de réinvestissement, certains élèves ont eu recours à leur leçon ou à l'étayage de l'enseignant. En outre, le niveau de complexité de la tâche à réaliser a été différencié afin que tous puissent réussir selon leurs possibilités.

Mais comment faire pour que ces difficultés n'en soient pas dès le départ ?

J'ai utilisé une photographie de graines en noir et blanc pour accompagner ma problématique de départ. Cependant, une vidéo ou la lecture d'un album sur ce thème auraient peut-être permis aux élèves de s'approprier davantage le problème car ces deux dispositifs attractifs ont l'avantage d'enrôler rapidement les élèves.

Le dispositif d'expérience n'a pas été assez pratiqué dans ma classe au cours des séquences de sciences. Ainsi, avant cette séquence, il aurait été nécessaire dans un premier temps de faire cerner aux élèves la spécificité d'une expérience, c'est-à-dire de leur faire comprendre que c'est un dispositif qui permet de mettre à l'épreuve une ou plusieurs hypothèses et donc que c'est par le biais de ces expériences qu'ils pourront vérifier si leurs hypothèses sont « justes ». De plus, au cours de l'année, j'aurais pu leur proposer diverses expériences réalisées par des scientifiques ou d'autres classes que les élèves auraient analysées et interprétées par la suite. Cela aurait permis de les familiariser davantage avec ce procédé expérimental.


Par ailleurs, avec du recul, l'expérience proposée pour conclure sur les besoins des plantes était complexe pour eux. Cela aurait donc été nécessaire de la simplifier afin qu'elle soit à la portée des élèves. Par ailleurs, des photographies en couleur auraient permis aux élèves de décrire davantage les diverses expériences.

Ainsi, je pense que toute séquence peut toujours s'enrichir et être améliorée afin de permettre au mieux à l'élève de construire et de s'approprier le savoir.

4. Les enjeux professionnels

En tant que jeune professionnelle, qu'est-ce que toute cette réflexion m'a apporté ?

En tant que jeune enseignante, cette séquence sur les conditions de développement des végétaux et ce mémoire professionnel m'ont permis de développer et d'affiner différentes compétences professionnelles du référentiel.

 *P3. Construire, mettre en œuvre et animer des situations d'enseignement et d'apprentissage prenant en compte la diversité des élèves*

Tout d'abord, l'hétérogénéité des élèves m'a conduit à adopter une différenciation pédagogique. Il s'agit de l'accepter et de la gérer au mieux au quotidien et de ne surtout pas la négliger. Selon moi, l'hétérogénéité n'est en rien un frein pour les apprentissages, bien au contraire, elle présente de nombreux atouts pour l'élève et pour la classe. Je me suis donc appuyée sur ce que souligne Philippe Meirieu, « la pédagogie différenciée est un pléonasme » et j'ai mis en œuvre la différenciation tout au long de ma séquence, et cela commence par la prise en compte de leurs conceptions initiales de manière individuelle. Mettre en place une différenciation pédagogique permet de prendre en compte la singularité de l'élève (son développement et sa culture personnelle), de favoriser l'épanouissement personnel et l'autonomie. Par ailleurs, Philippe Meirieu met en avant que « différencier c'est avoir le souci de la personne sans renoncer à la collectivité ». La différenciation impose donc réflexion, réactivité, souplesse, prise de risque et un changement de posture de ma part.

 *3. Connaître les élèves et les processus d'apprentissage*

Différencier sa pratique marque donc la nécessité de connaître les élèves : leurs réussites, leurs difficultés, leurs besoins et leurs progrès afin de mettre en place les situations d'apprentissage qui leur conviennent au mieux dans le but d'acquérir les compétences visées. De plus, prendre en compte leurs conceptions m'a permis de mieux connaître les élèves puisque celles-ci m'éclairent sur leur niveau réel.

Par ailleurs, j'ai approfondi la question du développement cognitif de l'enfant au regard des savoirs scientifiques qu'il doit acquérir. C'est-à-dire que, comme le soulignait Lev Vygotski, il existe une distance entre les connaissances effectives de l'enfant et celles qu'il peut acquérir sous la supervision d'un adulte ou en côtoyant d'autres enfants. Si le savoir enseigné est trop éloigné de sa zone proximale de développement, l'enfant ne peut y accéder. Au cours de toute séquence, je dois donc mettre en œuvre des activités qui se situent

dans la zone proximale de développement de mes élèves de CM1 et mettre en place des dispositifs pédagogiques adaptés (travaux de groupe, échanges entre pairs).

 *6. Agir en éducateur responsable et selon des principes éthiques*

Une différenciation pédagogique étant mise en place tout au long de cette séquence, cela m'a permis de créer un environnement de classe sécurisant. C'est-à-dire que j'ai valorisé les efforts et les progrès, même s'ils sont minimes, de chaque élève et de donner un sens positifs aux erreurs et non de les dramatiser. Donc cela permet de « contribuer à assurer le bien-être, la sécurité et la sûreté des élèves ».

 *P1. Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique*


De plus, cette séquence m'a permis d'en apprendre davantage sur les graines et leurs conditions de développement. Cette compétence est, selon moi, permanente dans ce métier puisque nous apprenons en continu, avec et par les élèves.

 *P5. Evaluer les progrès et les acquisitions des élèves*

En outre, j'ai appris que la façon la plus efficace d'évaluer l'élève était de diversifier les formes d'évaluation. Dans ma séquence, j'ai mis en place trois types d'évaluations : une évaluation diagnostique avec le recueil des conceptions initiales, une évaluation formative avec la construction de la trace écrite par les élèves et une évaluation sommative qui représente l'évaluation finale des compétences.

 *10. Coopérer au sein d'une équipe*

De surcroît, j'ai eu la chance de collaborer et d'échanger avec mes pairs, mes collègues et des professeurs (enseignants et professeurs d'ESPE) qui m'ont aidé dans ma réflexion.

 14. *S'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel*

Pour finir, ce travail autour de cette séquence a mis en lumière plusieurs questionnements. Je me suis engagée de ce fait dans une réflexion personnelle :

- D'une part, j'ai saisi l'enjeu de l'expérimentation dans l'apprentissage des sciences à l'école. En effet, la germination d'une graine permet une situation expérimentale susceptible de fournir un matériau manipulable. Elle propose à l'élève des supports qui suscitent sa réflexion et leur permet de saisir des concepts en lien avec le réel.

- D'autre part, j'ai approfondi la notion de démarche d'investigation. Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. Notre problème *De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ?* nécessite l'émission d'hypothèses vérifiables par une investigation aboutissant à un résultat validant ou réfutant l'hypothèse de départ.

Ainsi, ce mémoire m'a permis de réfléchir à ma pratique et de me questionner, tout en me permettant de développer diverses compétences du référentiel.

Conclusion

Au terme de ce mémoire, il convient de tirer quelques enseignements de ma réflexion portant sur la manière de faire participer les élèves à l'évolution de leurs propres conceptions initiales dans le but de construire un concept scientifique.

Tout d'abord, il faut souligner qu'il est possible de mettre en place des dispositifs permettant de prendre en compte les conceptions initiales des élèves et de faire participer ces derniers à leur évolution au cours d'une séquence de sciences. Pour ce faire, il est nécessaire que les élèves prennent conscience de leurs propres conceptions et de celles de leurs camarades. Il faut privilégier les phases de verbalisation, d'échange, d'écoute, d'argumentation, de confrontation avec autrui car celles-ci ont de grandes chances d'aboutir à des désaccords, de permettre aux élèves de prendre du recul vis-à-vis de leur pensée et de construire réellement les hypothèses de la classe. De surcroît, il apparaît essentiel que les élèves apprennent par l'action, en s'impliquant ; ils apprennent et transforment ainsi leurs conceptions en se trompant et en interagissant avec leurs pairs en exposant leurs points de vue, en les confrontant aux autres et aux résultats expérimentaux pour en tester la pertinence et la validité. Enfin, il peut être bénéfique pour les élèves qu'ils prennent conscience de leurs progrès en comparant leurs conceptions initiales et finales de manière individuelle et/ou avec les pairs.

La prise en compte des conceptions initiales des apprenants a donc facilité mon travail sur les conditions de développement des végétaux puisqu'elles ont servi de base à cet apprentissage. Je peux donc être en accord avec bon nombre de didacticiens et de pédagogues et faire un constat positif quant à leur utilité dans la construction du savoir. Elles constituent un outil majeur dans l'élaboration d'un concept : elles représentent un outil de diagnostic, un outil d'élaboration, un support, un moyen d'évaluer, un indicateur, un tremplin, un socle sur lequel va s'élaborer le savoir. Et comme le mettent en évidence

André Giordan et Gérard De Vecchi, « ne pas faire exprimer les conceptions des apprenants, c'est considérer ces derniers comme absents du processus d'apprentissage ».

Par ailleurs, cette prise en compte des conceptions m'a permis de mettre en lumière le décalage qui pouvait exister entre mes objectifs fixés et les préoccupations des élèves, ainsi que de me rendre compte de la lenteur du processus d'apprentissage. C'est une transformation qui nécessite du temps pour que les apprenants puissent réorganiser les nouveaux savoirs à partir des anciens. Ce n'est pas une tâche aisée puisqu'il faut être capable de faire face à la ténacité de certaines conceptions.

En somme, le travail autour de ce mémoire m'incite à persévérer dans cette voie pour améliorer mon enseignement, faire plus confiance aux élèves et à moi-même, en vue de favoriser des apprentissages solides. De surcroît, la mise en place de cette séquence et le travail autour de ce mémoire m'ont offert la possibilité de m'interroger et de réfléchir sur mes pratiques, ainsi que d'enrichir mon parcours professionnel. En outre, ils m'ont fait prendre conscience que le métier de professeur des écoles ne se résume pas à une journée de classe, mais qu'au contraire, il nécessite un perpétuel questionnement afin de mettre en œuvre des situations d'apprentissage répondant au mieux aux besoins des élèves.

Bibliographie

- 📖 GIORDAN, A. et DE VECCHI, G. *L'enseignement scientifique : comment faire pour que « ça marche ? »*. Delagrave Editions, 2002.
- 📖 GIORDAN, A. et DE VECCHI, G. *Les origines du savoir : des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Delachaux et Niestle, 1989.
- 📖 ASTOLFI, J-P. PETERFALVI, B. et VERIN, A. *Comment les enfants apprennent les sciences ?*. Editions Retz, 2006.
- 📖 ASTOLFI, J-P. *La saveur des savoirs*. ESF, 2008.
- 📖 BACHELARD, G. *La formation de l'esprit scientifique*, Librairie philosophique VRIN. J., 2011.
- 📖 MEIRIEU, P. *Apprendre, oui mais comment ?* ESF, 1987.

Annexes

| | |
|---|----|
| Annexe I : Caractéristiques principales des conceptions initiales..... | 55 |
| Annexe II : Caractéristiques principales des conceptions finales..... | 56 |
| Annexe III : Exemples de conceptions initiales | 58 |
| Annexe IV : Les expériences | 59 |
| Annexe V : Exemples de dessins d'observation | 60 |
| Annexe VI : Exemples de tableaux récapitulatifs et de traces écrites..... | 61 |
| Annexe VII : Exemples de schémas explicatifs | 62 |
| Annexe VIII : Exemples de conceptions finales | 63 |
| Annexe IX : Exemples de réponses à l'évaluation | 64 |
| Annexe X : Documents utilisés pendant la séquence | 65 |
| Annexe XI : Fiches de préparation de la séquence | 69 |

Annexe I : Caractéristiques principales des conceptions initiales

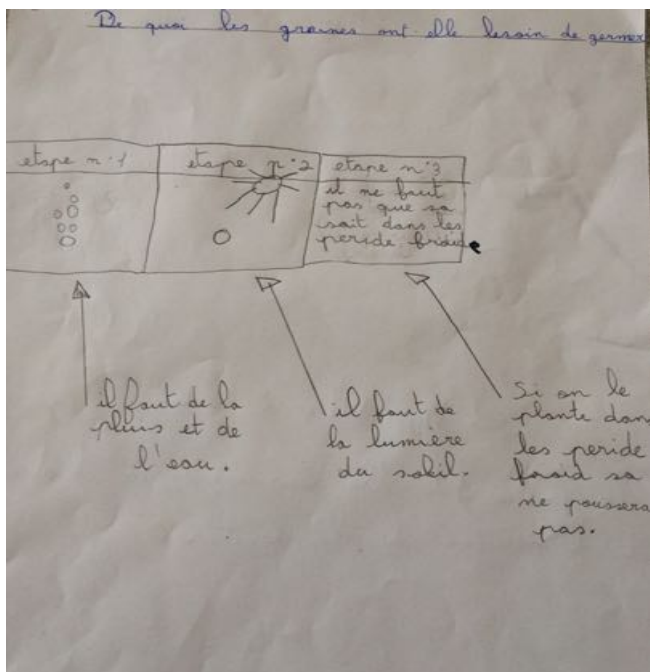
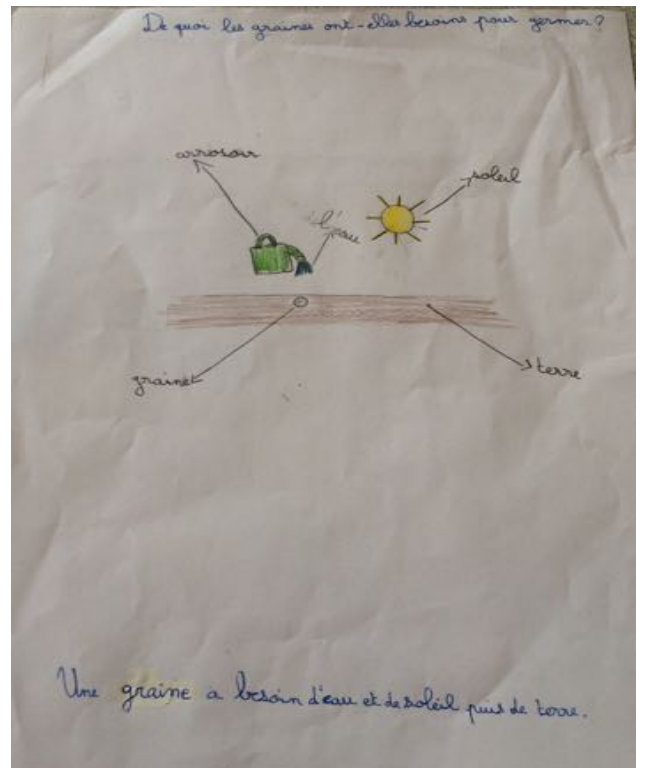
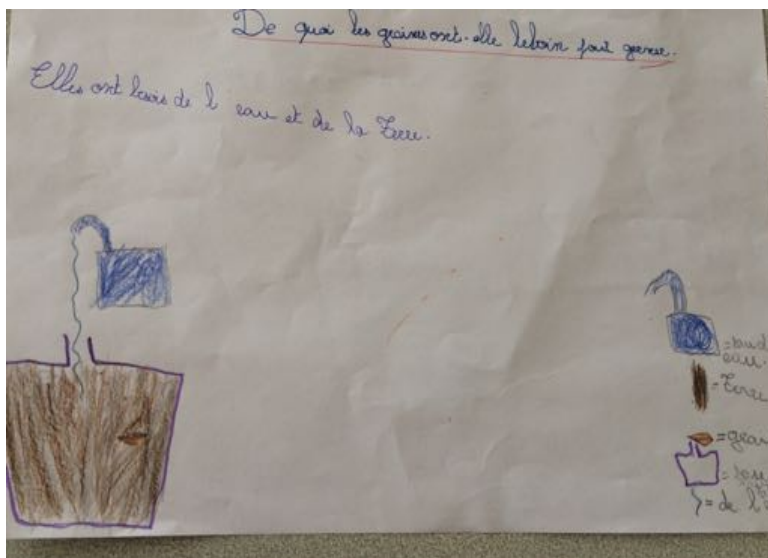
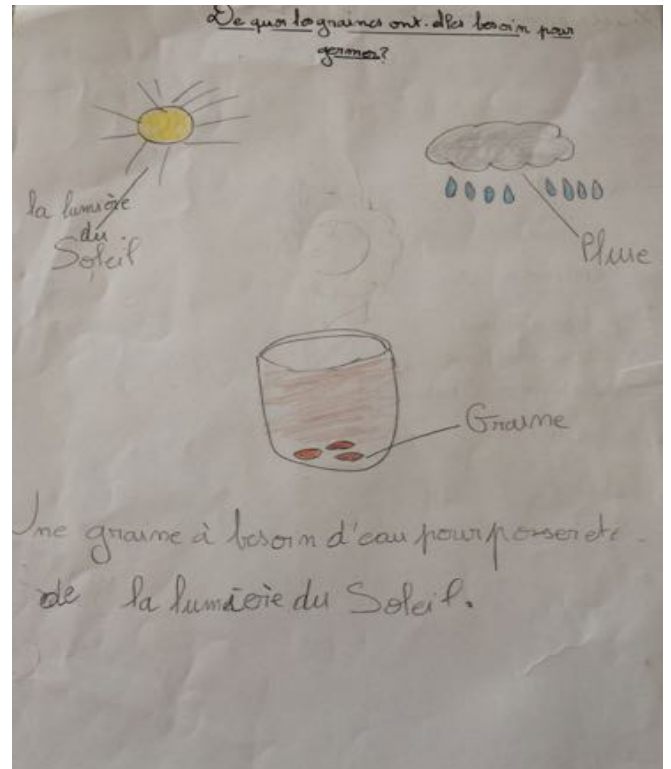
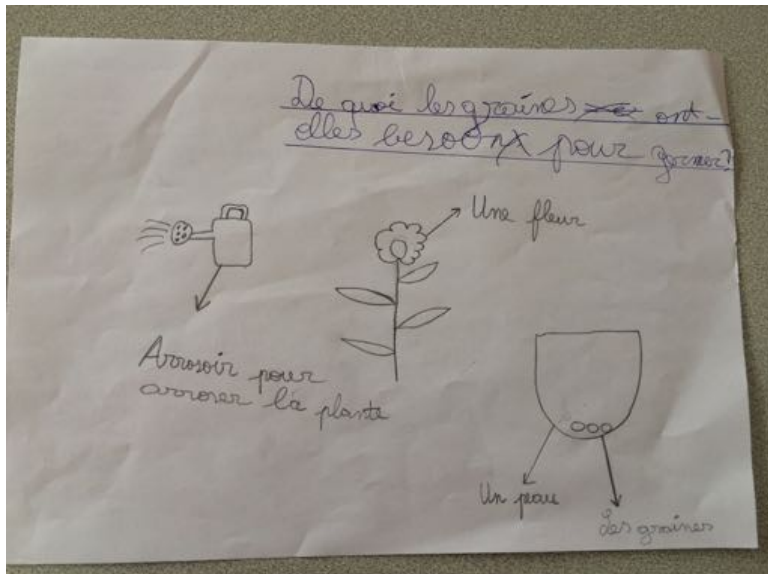
| Elèves | Formulation des conceptions initiales | Idée retenue |
|--------------------------|--|---|
| Ibrahim | Les arbres ont besoin de pluie. | La graine a besoin d'eau. |
| Youssoufa | Les graines ont besoin d'eau pour grandir. | |
| Aleksandros | Il faut un arrosoir pour arroser la plante. | |
| Cameron | Les graines ont besoin d'eau et de lumière. | La graine a besoin d'eau et de lumière. |
| Lauryann | Elles ont besoin de pluie et de la lumière du Soleil. | |
| Divine | Une graine a besoin d'eau pour pousser et de la lumière du soleil. | |
| Shaynna | Pour qu'une graine germe, il faut de l'eau ou de la pluie et les rayons du soleil du côté lumière. C'est comme cela qu'elle germe. | |
| Samir | Les fleurs ont besoin de l'eau et du soleil pour germer. | |
| Bristy | Les graines ont besoin de temps et de pluie pour pousser et de se nourrir. | |
| Anasthasie | Les graines ont besoin de l'eau, du soleil et du temps. | |
| Dylan | Les graines ont besoin de l'eau et du soleil. | |
| Flavien | Au début, il y a des graines et elles ont besoin d'eau. Elles germent régulièrement avec la pluie et le soleil. Et elles deviennent des plantes. | |
| Haoua (allophone) | <i>Elle a sélectionné les images eau et soleil (pour la lumière).</i> | |
| Marius | Elles ont besoin de l'eau et de la terre. | La graine a besoin d'eau et de terre. |
| Lorenzo | Elles ont besoin d'eau et de la terre. Ce sont des graines pour faire pousser des arbres ou bien des plantes. On en a besoin pour s'alimenter. | |
| Orlanne | Une graine a besoin d'eau, de soleil puis de terre. | |
| Youssef | Pour qu'une graine pousse, elle a besoin d'eau et de bronzer avec le soleil et de manger la terre. | La graine a besoin d'eau, de lumière et de terre. |
| Tom | Pour grandir, il faut de l'eau, de la terre et du soleil. | |
| Mathivathani (allophone) | <i>Elle a sélectionné les images eau, chaleur et terre.</i> | |
| Amandine | La graine a besoin d'eau et de chaleur. | |
| Simon | Pour pousser, une graine a besoin de soleil pour éclairer et chauffer, et de l'eau. | La graine a besoin de chaleur (+ eau et/ou lumière). |
| Anna | Il faut de la pluie et de l'eau. Il faut de la lumière du soleil. Si on plante dans les périodes froides, cela ne poussera pas. | |

Annexe II : Caractéristiques principales des conceptions finales

| Elèves | Formulations des conceptions finales | Correcte | Progrès |
|-------------|--|----------|--|
| Ibrahim | Il faut mettre des graines, de l'eau et la chaleur du soleil. | ✓ | + |
| Youssoufa | Elles ont besoin d'eau et de chaleur. | ✓ | + |
| Aleksandros | Pour qu'elles germent, les graines ont besoin d'eau, de lumière et de soleil. | x | Il a accepté l'idée que l'eau n'était pas le seul facteur indispensable. Néanmoins, la lumière n'en fait pas partie. |
| Cameron | La graine a besoin d'eau et de lumière. | x | Resté dans ses conceptions initiales |
| Lauryann | Pour qu'une graine pousse, elle a obligatoirement besoin d'eau et surtout de la lumière du Soleil. | x | Restée dans ses conceptions initiales |
| Divine | Il y a des facteurs indispensables comme l'eau et la terre et d'autres non obligatoires comme la terre et la lumière. | ✓ | + |
| Shaynna | Les graines ont besoin d'eau et de la chaleur pour germer. Elles n'ont pas besoin de terre, ni de lumière. | ✓ | + |
| Samir | Les graines ont besoin de chaleur, de l'eau, de la terre et de la lumière. | x | Confusion avec les plantes |
| Bristy | Les graines ont impérativement besoin d'eau et de chaleur, la terre n'est pas obligatoire. La lumière permet d'avoir de belles couleurs. | ✓ | + |
| Anasthasie | Une graine a besoin d'eau et de chaleur. Il faut une humidité optimale et une température proche de 20°C. Une graine n'a pas besoin de lumière et de terre car elle se sert de ses réserves. | ✓ | + |
| Dylan | Les graines ont nécessairement besoin d'eau et de chaleur pour germer, mais pas obligatoirement de | ✓ | + |

| | | | |
|--------------------------|--|---|---|
| | terre et de lumière. | | |
| Flavien | J'ai appris que les graines ont besoin d'eau et de chaleur. | ✓ | + |
| Haoua (allophone) | <i>Sur son schéma, sont présents les mots : chaleur, eau, graine.</i> | ✓ | + |
| Marius | Il faut de l'eau, une température de 20°C et de la lumière. | x | Les deux facteurs indispensables sont bien présents, mais la terre de ses conceptions a été remplacée par la lumière. |
| Lorenzo | Si la graine n'a pas d'eau, elle ne germera pas. Mon dessin a de la terre mais ce n'est pas obligatoire. Il faut aussi de la chaleur. Avec de la lumière, les feuilles seront foncées. | ✓ | + |
| Orlanne | Une graine a besoin d'eau, de soleil et de terre. | x | Restée dans ses conceptions initiales |
| Youssef | La graine a besoin d'eau et de chaleur, mais pas obligatoirement de terre et de lumière. | ✓ | + |
| Nawar | La graine a besoin d'eau, de chaleur et de terre. | x | Absente à la première séance |
| Mathivathani (allophone) | <i>Les termes notés sur son schéma sont les suivants : chaleur, graine, eau.</i> | ✓ | + |
| Amandine | Une graine a besoin d'eau et de chaleur. | ✓ | Restée dans ses conceptions correctes tout en ayant acquis les termes scientifiques (« semer », « germination » ...) |
| Simon | Pour germer, la graine a besoin d'eau et de chaleur. | ✓ | + |
| Anna | Les graines ont besoin d'eau, de chaleur, de lumière et de terre. | x | Confusion avec les plantes |

Annexe III : Exemples de conceptions initiales



Annexe IV : Les expériences

Début de l'expérience




Au bout de quelques semaines...




Annexe V : Exemples de dessins d'observation pour l'analyse des expériences

1) Terre + eau + graine.




Les graines ont germés.

2) graine



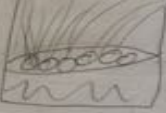
les graines n'ont pas germés.

3) graine + eau + lumière




les graines ont germés.

7) graine + eau + sombre




les graines ont germés.

5) graine + froid



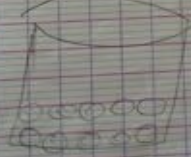
Les graines n'ont pas germés.

6) graine + eau + froid



Les graines n'ont pas germés.

8) graine

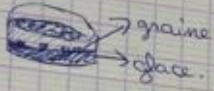


Les graines n'ont pas germés.

graine = pas de germination
 eau = germination
 terre = pas de germination
 terre + eau = germination
 noir = pas de germination
 noir + eau = germination
 froid = pas de germination

1er facteur


Graine, eau et froid



graine
glace.

Les graines n'ont pas germé et l'eau a gelé.


Graine + froid:



graine

Il ne s'est rien passé.

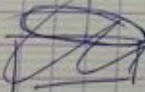
Eau + noir =



graines germées
coton

ça a germé et le coton est marron.

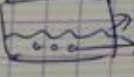
Graine + obscurité:



graine

ça n'a pas germé.

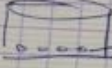
Terre + noir:



terre
graine

ça n'a pas germé.

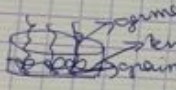
Graine seule + chaleur:



graine

cela n'a eu aucun effet comme pour "graine + froid"


Graine + eau + terre:



graine
terre
coton

la graine a germé

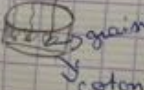
Graine + terre =



terre
graine

Il ne s'est rien passé comme pour "terre + noir".

Graine + eau:



graine
coton

ça a germé. le coton est marron comme pour "graine + eau + froid".

Annexe VI : Exemples de tableaux récapitulatifs et de traces écrites

✓ Bonnes synthèses

| | |
|--|---|
| La graine a-t-elle besoin d'eau ? | D'après mes observations, je peux dire que... |
| La graine a-t-elle besoin de terre ? | Oui |
| La graine a-t-elle besoin de lumière ? | Par inadvertance |
| La graine a-t-elle besoin de chaleur ? | Par inadvertance |

Je fais ma leçon :
De quoi la graine a-t-elle besoin pour germer ?

Quand on veut faire pousser une graine il y a essentiellement besoin de chaleur et d'eau. Sans eau et sans chaleur il n'y aura pas de germination. On peut aussi... la mettre à la lumière du soleil mais ce n'est pas obligatoire. Dans le noir la plante germera aussi mais sera moins belle.

On peut aussi la mettre dans de la terre.

Lexique :
 Germination : plante une fois germé.

Y a-t-elle besoin de quoi ?

La graine a besoin d'eau de chaleur.

Ce qui est pas obligé de la terre la lumière ou le soleil.

Mais avec la lumière les plantes sont plus belles.

Lexique :
 germer : pousser (grandir / croître)
 croître : grandir

| | |
|--|---|
| La graine a-t-elle besoin d'eau ? | D'après mes observations, je peux dire que... |
| La graine a-t-elle besoin de terre ? | Oui |
| La graine a-t-elle besoin de lumière ? | pas obligé |
| La graine a-t-elle besoin de chaleur ? | pas obligé |

Je construis ma leçon :

De quoi la graine a-t-elle besoin pour germer ?

La graine a besoin d'eau, de et de chaleur pour bien grandir, dans le noir la graine peut aussi germer mais à l'air libre sa germe mieux une graine n'a pas besoin de terre et de lumière et quand sa germe sa s'appelle la germination.

✂ Synthèses incorrectes

| | |
|--|---|
| La graine a-t-elle besoin d'eau ? | D'après mes observations, je peux dire que... |
| La graine a-t-elle besoin de terre ? | Oui |
| La graine a-t-elle besoin de lumière ? | Oui |
| La graine a-t-elle besoin de chaleur ? | lumière et noir |

Je construis ma leçon :
Les graines

Les graines elle a besoin de l'eau de la terre de la chaleur de la lumière ou noir dans le noir. Elle a besoin tous ces éléments elle le fait planter par les humains parce que ils met les graines l'eau la terre la lumière pour faire pousser ou on met dans le noir.

Je construis ma leçon :

Comment les graines germent-elles ?

Par que les graines germent et ont besoin de la terre de la chaleur de la lumière ou le noir mais les graines quand il vont germer il ont besoin d'une autre couleur et de l'eau.

Le mot germer pour "germer" en Sciences ça dit la germination et quand on plante on l'appelle pas de germination.

Lexique :
 germination : c'est quand les plantes poussent

Je construis ma leçon :

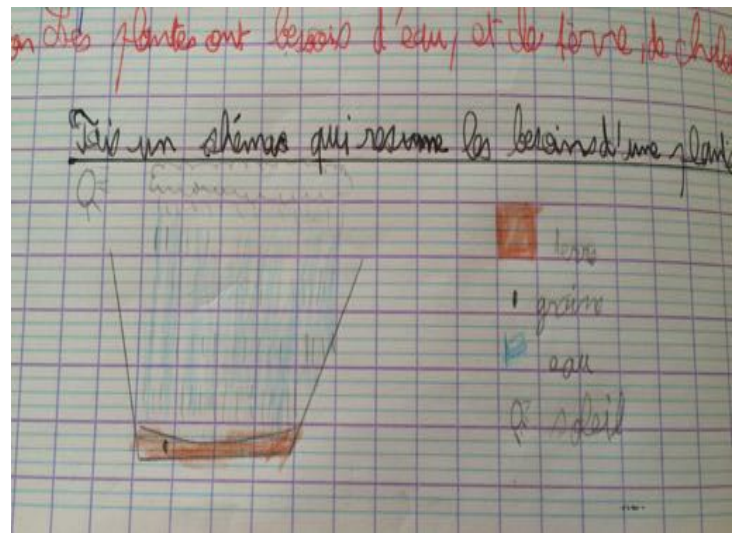
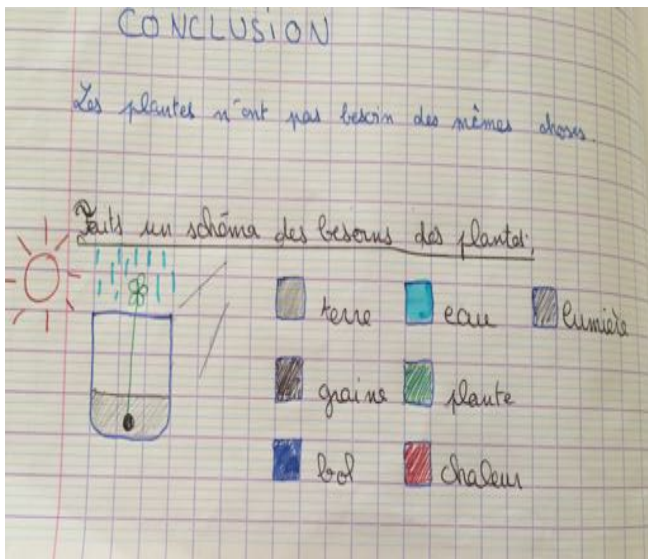
Les graines

Les graines ont besoin d'eau, de terre, de chaleur et de lumière. Et si il pleut on ne met pas d'eau parce que c'est arrosé.

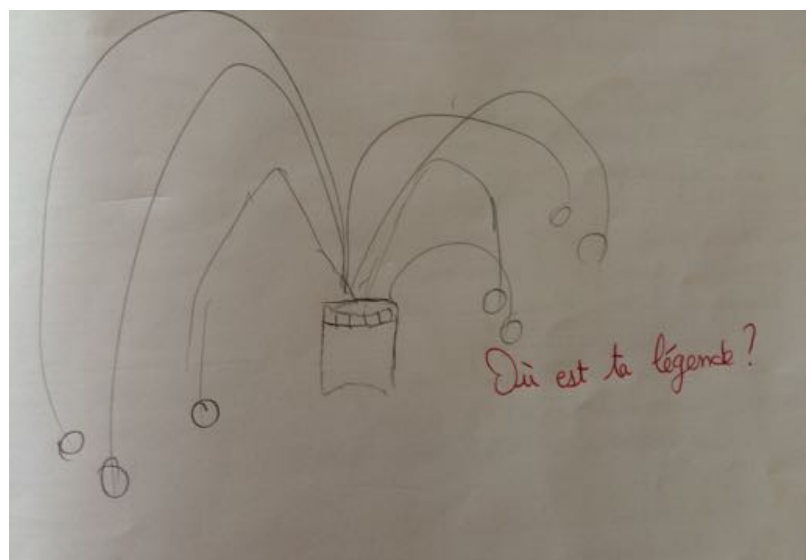
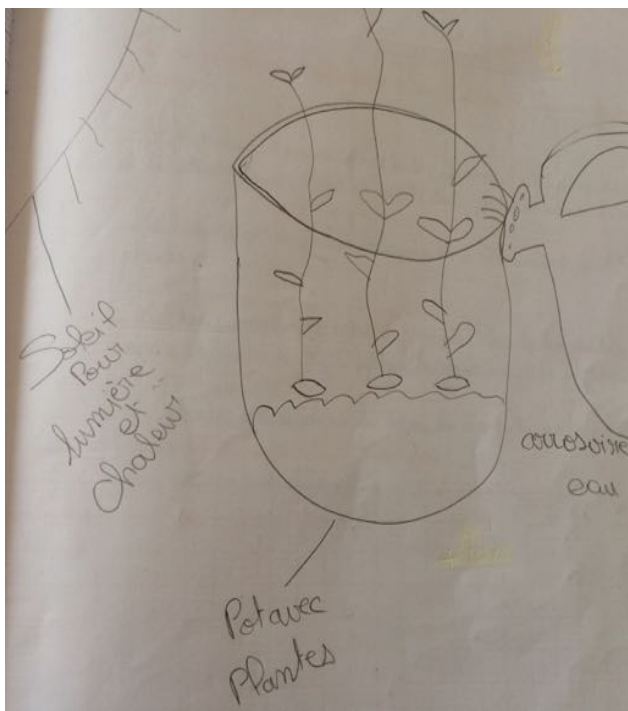
Lexique :
 Plantes : ce sont les graines qui grandissent.

Annexe VII : Exemples de schémas explicatifs des besoins des plantes

✓ Schémas corrects

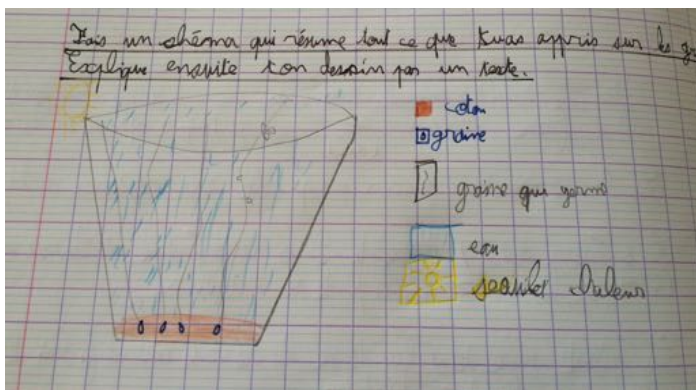
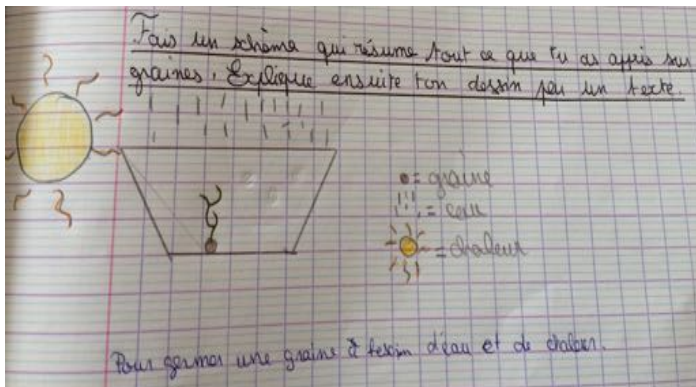


✘ Schémas incorrects

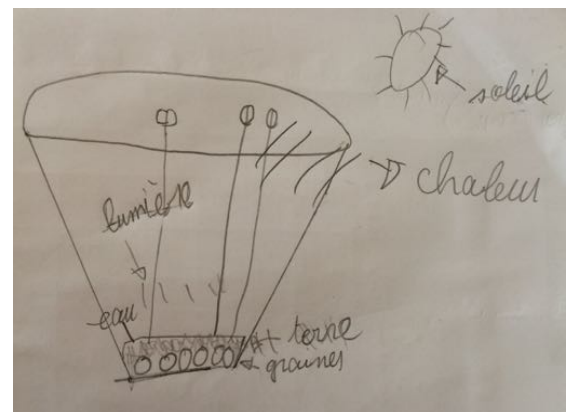
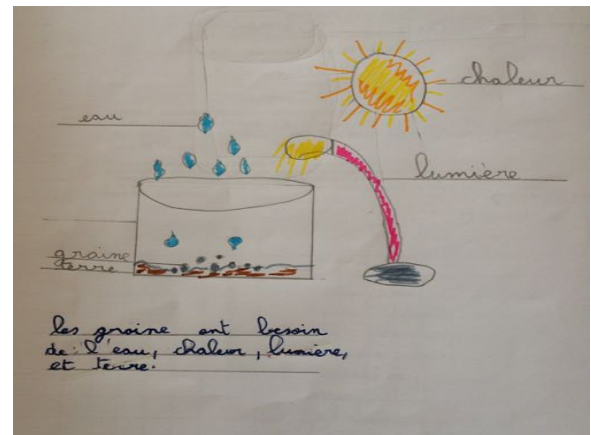


Annexe VIII : Exemples de conceptions finales et de retours réflexifs

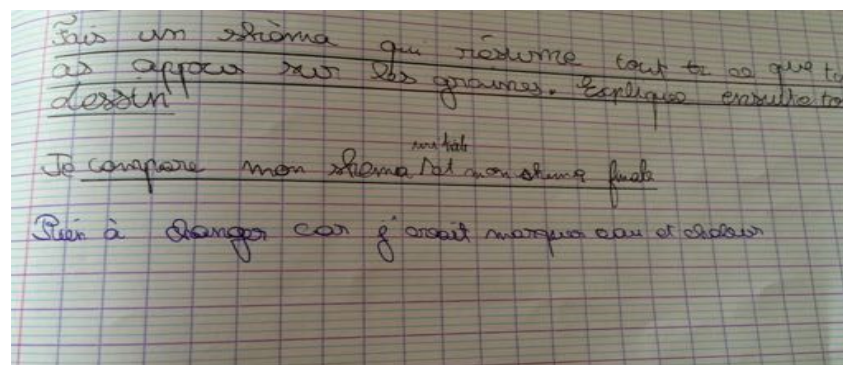
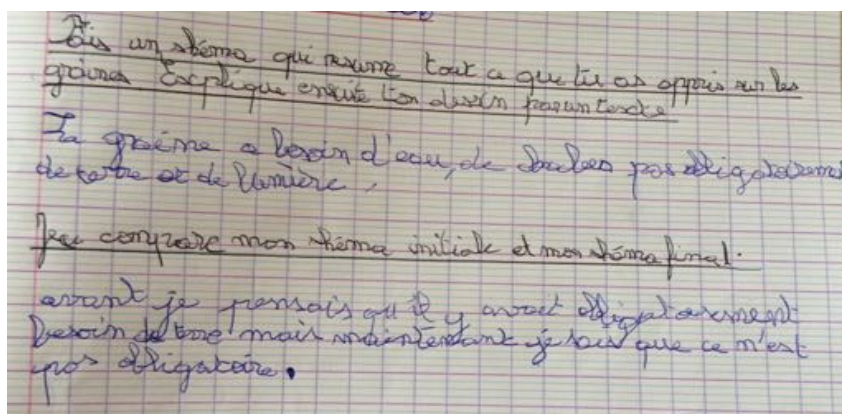
Conceptions finales correctes



Conceptions finales erronées




Retours réflexifs



Annexe IX : Exemples de résultats à l'évaluation

Exercices sur les graines

Exercice n°1 : Observe cette photo et décris ce qui s'est passé.



C'est une graine qui a commencé à germer. C'est le début de la germination.

Exercice n°2 : Coche la ou les bonne(s) réponse(s).

Pue-tu faire avec des graines ? les semer les planter

Pour germer, une graine a besoin...

d'eau de coton de sable
 de terre de chaleur de lumière

1) Remplis le tableau suivant en utilisant les résultats obtenus.

| Boîtes | Condition qui change entre la boîte n°1 et la boîte n°2 | Description des résultats |
|--------|---|---|
| N°1 | Elle a du coton de l'eau et de la chaleur | Elle a germé et les plantes sont belles. |
| N°2 | Parie mais au frigo à 5°C. | Elle ne pousse rien à part le fait que ça est devenu de la glace. |

2) L'hypothèse de Chloé est-elle validée ?
 Oui, elle est valide parce que sans chaleur ça n'est pas possible de germer.

3) Conclue : la chaleur est-elle un facteur déterminant pour faire germer des graines ?
 Oui, sans chaleur, il y a pas de germination.

Exercices sur les plantes

Exercice n°4 : Lis attentivement cette expérience et réponds aux questions.

Dans une classe, on réalise les expériences suivantes pour savoir de quoi les plantes ont besoin pour pousser et se développer.

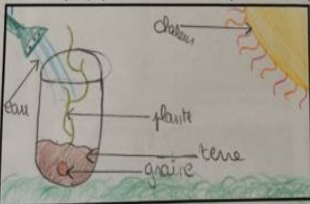
- Pot A : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans une chambre froide à 4°C et elles sont arrosées.
- Pot B : Des plantes sont placées dans du sable, dans le noir, dans la salle de classe à 20°C et elles sont arrosées.
- Pot C : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C et arrosées.
- Pot D : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C, mais ne sont pas arrosées.

Voici les résultats de l'expérience après 10 jours :

| Pot A | Pot B | Pot C | Pot D |
|-------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Pas de croissance | Pas de croissance | Croissance | Pas de croissance |

Question n°1 : A partir des résultats de cette expérience, écris ce qui permet la croissance des plantes.
 Sans que une plante pousse, il lui faut de la terre, de la lumière et de la chaleur (20°C) et de l'eau.

Question n°2 : Fais le schéma du pot qui permet la croissance d'une plante. N'oublie pas de légénder.



Exercice n°4 : Lis attentivement cette expérience et réponds aux questions.

Dans une classe, on réalise les expériences suivantes pour savoir de quoi les plantes ont besoin pour pousser et se développer.

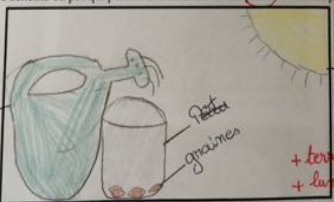
- Pot A : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans une chambre froide à 4°C et elles sont arrosées.
- Pot B : Des plantes sont placées dans du sable, dans le noir, dans la salle de classe à 20°C et elles sont arrosées.
- Pot C : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C et arrosées.
- Pot D : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C, mais ne sont pas arrosées.

Voici les résultats de l'expérience après 10 jours :

| Pot A | Pot B | Pot C | Pot D |
|-------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Pas de croissance | Pas de croissance | Croissance | Pas de croissance |

Question n°1 : A partir des résultats de cette expérience, écris ce qui permet la croissance des plantes.
 A travers ce qui permet la croissance des plantes, c'est la chaleur et l'eau et une température de 20°C + terre + lumière.

Question n°2 : Fais le schéma du pot qui permet la croissance d'une plante. N'oublie pas de légénder.



Exercice n°4 : Lis attentivement cette expérience et réponds aux questions.

Dans une classe, on réalise les expériences suivantes pour savoir de quoi les plantes ont besoin pour pousser et se développer.

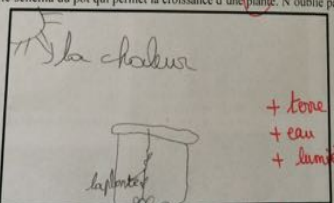
- Pot A : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans une chambre froide à 4°C et elles sont arrosées.
- Pot B : Des plantes sont placées dans du sable, dans le noir, dans la salle de classe à 20°C et elles sont arrosées.
- Pot C : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C et arrosées.
- Pot D : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C, mais ne sont pas arrosées.

Voici les résultats de l'expérience après 10 jours :

| Pot A | Pot B | Pot C | Pot D |
|-------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Pas de croissance | Pas de croissance | Croissance | Pas de croissance |

Question n°1 : A partir des résultats de cette expérience, écris ce qui permet la croissance des plantes.

Question n°2 : Fais le schéma du pot qui permet la croissance d'une plante. N'oublie pas de légénder.



Annexe X : Documents utilisés pendant la séquence

Séance n°1 : photographie de graines
(situation déclenchante)



Séance n°6 : photographie
d'une plante (situation
déclenchante)



Séance n°5 : tableau récapitulatif

| | D'après mes observations, je peux dire... |
|--|---|
| La graine a-t-elle besoin d'eau ? | |
| La graine a-t-elle besoin de terre ? | |
| La graine a-t-elle besoin de lumière ? | |
| La graine a-t-elle besoin de chaleur ? | |

Séance n°6 : exercice sur les plantes

Dans une expérience, trois lots de lentilles sont plantés le même jour. Ils bénéficient tous d'eau, de terre, de lumière et d'une température proche de 20°C. Puis, au bout de quelques jours, quand les lentilles ont germées, on modifie les conditions :

- Le lot témoin garde les mêmes conditions de croissance.
- Le lot 1 n'est plus arrosé.
- Le lot 2 est toujours arrosé mais il est placé dans l'obscurité.
- Le lot 3 a été déterré et est placé dans un pot vide.
- Le lot 4 est placé au froid.



Séance n°7 : exercice de réinvestissement

Dans une classe, on réalise l'expérience suivante avec des graines de petits pois pour les faire germer.

- Pot A : Des graines de petits pois sont placées en terre, dans la salle de classe à 20°C, à la lumière et arrosées.
- Pot B : Des graines de petits pois sont placées en terre, dans la salle de classe à 20°C, à la lumière mais ne sont pas arrosées.
- Pot C : Des graines de petits pois sont placées en terre, dans une chambre froide à 4°C, à la lumière et elles sont arrosées.
- Pot D : Des graines de petits pois sont placées dans du coton, dans la salle de classe à 20°C, dans le noir et elles sont arrosées.

Voici les résultats de l'expérience après 10 jours :

| Pot A | Pot B | Pot C | Pot D |
|-------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Germination | Pas de germination | Pas de germination | Germination |

Question 1 : A partir des résultats de cette expérience, écris ce qui permet la germination des graines de petits pois.

.....
.....
.....

Question 2 : Quelques semaines plus tard, la graine dans les pots A et D ont germé. La classe se demande alors : pour pousser, les plantes ont-elles les mêmes besoins que les graines ? Pour répondre à leur problématique, les élèves veulent tester dans un pot E si la plante a besoin de lumière pour pousser. Dessine une expérience qui permet de tester si les plantes ont besoin de lumière pour se développer. Annote ton dessin en écrivant toutes les conditions nécessaires à ton expérience.

Séance n°9 : Evaluation sommative

Exercice n°1 : Observe cette photo et décris ce qui s'est passé.



.....
.....
.....
.....
.....
.....

Exercice n°2 : Coche la ou les bonne(s) réponses.

Que peux-tu faire avec des graines ?

- les semer les planter

Pour germer, une graine a besoin...

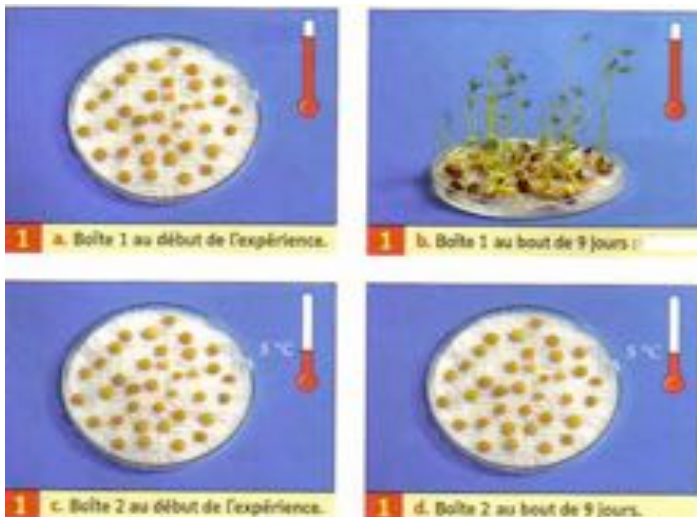
- d'eau de coton de sable
 de terre de lumière de chaleur

Exercice n°3 : Lis attentivement cette expérience et réponds aux questions.

Chloé pense que la température chaude est une des conditions de la germination des graines de lentille.

- Elle place une boîte (la boîte n°1) contenant du coton, quelques graines de lentilles et de l'eau dans sa chambre : la température est de 20°.
- Elle place une autre boîte (la boîte n°2), contenant les mêmes éléments, dans son frigo : la température est de 5°.

Voici les résultats obtenus au bout de 9 jours :



1) Remplis le tableau suivant en utilisant les résultats obtenus.

| Boîtes | Condition qui change entre la boîte n°1 et la boîte n°2 | Description des résultats |
|--------|---|---------------------------|
| N° | | |
| N° | | |

2) L'hypothèse de Chloé est-elle validée ?

.....

3) Conclus : la chaleur est-elle un facteur déterminant pour faire germer des graines ?

.....

Exercice n°4 : Lis attentivement cette expérience et réponds aux questions.

Dans une classe, on réalise les expériences suivantes pour savoir de quoi les plantes ont besoin pour pousser et se développer.

- Pot A : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans une chambre froide à 4°C et elles sont arrosées.
- Pot B : Des plantes sont placées dans du sable, dans le noir, dans la salle de classe à 20°C et elles sont arrosées.
- Pot C : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C et arrosées.
- Pot D : Des plantes sont placées en terre, à la lumière, dans la salle de classe à 20°C, mais ne sont pas arrosées.

Voici les résultats de l'expérience après 10 jours :

| Pot A | Pot B | Pot C | Pot D |
|-------------------|-------------------|------------|-------------------|
| Pas de croissance | Pas de croissance | Croissance | Pas de croissance |

Question n°1 : A partir des résultats de cette expérience, écris ce qui permet la croissance des plantes.

.....

Question n°2 : Fais le schéma du pot qui permet la croissance d'une plante. N'oublie pas de légènder.

| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°1 |
|--|------------------|---------------------|---|

Problème général de la séquence : *De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?*

Séance n°1 : Recueil des conceptions initiales


- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectif de la séance pour l'enseignant : Recueillir les conceptions initiales des élèves sur les besoins d'une graine pour germer.

- Objectifs de la séance pour l'élève :

- Prendre conscience de la problématique ;
- Formuler des hypothèses sur les besoins de la germination ;
- Se questionner.

|  30 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|----------------------------------|--|---|---|---|
| 5 minutes | 1. Situation déclenchante | <ul style="list-style-type: none"> - Introduire le sujet en montrant la photo de graines et demander aux élèves : « <i>De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?</i> » - Faire rappeler la signification du terme « germer ». - Écrire le problème au tableau. - <u>Consigne</u> : « <i>Vous allez répondre à cette question sur la feuille que je vous distribue à</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Écouter le nouveau sujet d'étude. <p><u>Réponse attendue</u> : « <i>Germer signifie commencer à pousser, se développer.</i> »</p> | <ul style="list-style-type: none"> - À l'oral ; - En groupe classe. | <ul style="list-style-type: none"> - Photo d'une graine. |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------|------------------------|
| | | <i>l'aide d'un schéma et d'un texte qui illustre votre schéma. »</i> | | | |
| | | - Vérifier que les élèves ont compris la tâche à réaliser : « <i>Qui peut reformuler la consigne ?</i> » | - Un ou plusieurs élèves reformulent ce qu'il faut faire. | | |
| 12 minutes | 2. Travail individuel | - Pendant leur travail, observer les productions des élèves pour pouvoir former des groupes selon les conceptions initiales par la suite. | - Expliquer les besoins d'une graine pour germer par le biais d'un schéma et d'un texte. | - À l'écrit ; - Individuel. | - Feuille blanche. |
| 8 minutes | 3. Confrontation par îlot | Echanger sur leurs conceptions afin que chacun puisse prendre conscience que tout le monde ne pense pas pareil. | | - À l'oral ; - Par îlot. | - Feuille explicative. |
| 5 minutes | 4. Résumé des différentes conceptions de la table | <i>Consigne : « Au dos de votre feuille, résumer les différentes idées de vos camarades. »</i> → <i>A écrire au tableau : Les idées de mes camarades :</i> | Résumer les différentes conceptions de chacun. | - À l'écrit ; - Individuel. | |
| Chez lui, le PE regarder les différentes conceptions initiales des élèves : il les compare et les regroupe selon leurs similitudes. | | | | | |
| <u>Critère de réussite :</u> - Représenter ses conceptions initiales sur les besoins d'une graine pour germer. | | | | | |
| <u>Difficultés prévues :</u> - Par peur de donner des mauvaises réponses, les élèves n'arrivent pas à faire des propositions sur les besoins d'une graine pour germer ; - Difficulté à résumer les différentes idées. | | | | | |
| <u>Remédiation :</u> - L'enseignant peut guider les élèves en difficulté en posant différentes questions pour les aider à faire part de leurs conceptions initiales : <u>Exemple</u> : « Réfléchis à ta maison, que fais-tu ou que font tes parents pour que les graines deviennent des belles plantes ? » | | | | | |

| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°1 bis |
|--|------------------|---------------------|---|

Problème général de la séquence : *De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?*

Séance n°1 bis : Confrontation des conceptions initiales à l'aide d'un débat argumentatif


- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectif de la séance pour l'enseignant : Recueillir les conceptions initiales des élèves sur les besoins d'une graine pour germer.

- Objectifs de la séance pour l'élève :

- Prendre conscience de la problématique ;
- Formuler des hypothèses sur les besoins de la germination ;
- Se questionner.

|  45 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|--|---|---|-------------------------------------|---|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | - <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ?</i> » - « <i>Que veut dire germer ?</i> » | <u>Réponses attendues</u> : « <i>Nous avons tenté de répondre au problème suivant : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?</i> » - « <i>Commencer à pousser, se développer.</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| 15 minutes | 2. Travail de groupe | - Donner la composition des groupes. - <u>Annoncer la consigne</u> : « <i>Par groupe, sur</i> | - Écouter attentivement la consigne. | - À l'écrit ; - 6 groupes. | - Le schéma / le texte des élèves réalisé |

| | | | | | |
|------------|--------------------------|---|---|--|---|
| | | <p><i>une feuille plus grande, en vous appuyant sur les productions de chacun, en les comparant et en argumentant, proposez une explication pour le groupe (schéma et texte). Ce qui est écrit doit être visible de loin. Vous avez 15 minutes pour vous mettre d'accord sur l'explication concernant notre problème De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ? »</i></p> <p>- Laisser les élèves s'installer et travailler en autonomie. Rester à leur disposition pour toutes questions éventuelles. Mais être vigilant à ne pas apporter de réponse.</p> <p>- « <i>Votre temps de réflexion est terminé. Nous allons mutualiser vos travaux. Vous allez désigner un élève qui tiendra le rôle du rapporteur du groupe et qui viendra nous présenter le travail de son groupe. Je vous laisse quelques minutes pour vous mettre d'accord sur ce qu'il doit présenter au reste de la classe. »</i></p> | <p>- Se mettre par groupe et commencer à échanger entre eux sur leurs conceptions. Finir par se mettre d'accord sur un modèle explicatif à défendre devant le reste de la classe et le représenter sur l'affiche.</p> <p>- Désigner un porte parole.</p> | | <p>avant ;</p> <p>- Grandes affiches par groupe (A2).</p> |
| 20 minutes | 3. Mise en commun | <p>- « <i>Maintenant, nous allons mutualiser vos idées. Nous allons nous organiser de la manière suivante : le rapporteur du groupe passe au tableau et présente son explication. À la fin de chaque explication, vous avez le droit de poser des questions s'il y a des passages que vous ne comprenez pas. »</i></p> <p>- À la fin de cet échange ou au cours de</p> | <p>- Chaque rapporteur présente le travail de son groupe et défend son point de vue à tour de rôle. Pendant ce temps, les élèves observent le travail des autres groupes et peuvent poser des questions sur celui-ci.</p> <p>- Prendre la parole en levant la main,</p> | <p>- À l'oral ;</p> <p>- En groupe classe.</p> | <p>- Affiches des élèves ;</p> <p>- Des aimants.</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|
| | | <p>celui-ci, noter sur une affiche toutes les questions que se posent les élèves afin d'y répondre tout au long de cette séquence.</p> <p>Tout au long de ces présentations, l'enseignant favorise les échanges, guide le débat et interpelle les élèves sur les hypothèses contradictoires pour faire émerger un questionnement.</p> <p>Hypothèses à tester :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La graine a besoin d'eau - La graine a besoin de terre - La graine a besoin de lumière - La graine a besoin de chaleur | <p>s'écouter, s'exprimer et argumenter leur point de vue. Respecter la parole des autres.</p> <p><u>Réponses attendues :</u> On attend comme hypothèses de leur part :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terre • Chaleur : S'il fait froid la graine ne germe pas. • Lumière • Eau : La graine a besoin d'être arrosée régulièrement. | | |
| 5 minutes | 4. Conclusion : résumé des différentes hypothèses | <p>- <u>Consigne</u> : « <i>Maintenant, reprenez votre feuille explicative individuelle et noter les différentes hypothèses que nous devons tester ensemble et qui résument les idées de l'ensemble de la classe. »</i></p> <p><u>Conclure</u> : « <i>La prochaine fois, vous trouverez des moyens pour vérifier vos hypothèses sur les besoins des graines pour germer. »</i></p> | Résumer les différentes hypothèses à tester. | - À l'écrit ; - Individuel. | - Feuille explicative individuelle. |
| <p><u>Critères de réussite :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Réussir à coopérer au sein d'un groupe afin de se mettre d'accord sur un modèle explicatif ; - Présenter son travail et commenter celui des autres tout en argumentant son point de vue. | | | | | |
| <p><u>Difficulté prévue :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Lors du débat argumentatif en groupe classe, certains élèves ne respectent pas les règles d'un débat (respect de la parole, de l'avis des camarades, ...). | | | | | |
| <p><u>Remédiation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'enseignant fait un point sur le comportement à adopter au cours d'un débat (séquence vue dans l'année). | | | | | |


| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°2 |
|--|------------------|---------------------|---|

Problème général de la séquence : *De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?*
Séance n°2 : Elaboration d'expériences

- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectifs de la séance : Inventer des expériences pour vérifier chaque hypothèse énoncée.

|  45 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|---|--|---|-------------------------------------|----------|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | - <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ?</i> » - « <i>Quelles sont nos hypothèses ?</i> » | <u>Réponses attendues</u> : « <i>Nous avons élaboré des hypothèses à notre problème : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?</i> » - « <i>Les graines ont besoin d'eau, de chaleur, de terre, de lumière pour germer.</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| 5 minutes | 2. En quête de moyens pour vérifier les hypothèses | <u>Introduire</u> : « <i>Nous avons différentes hypothèses, alors comment allons-nous faire pour les vérifier ?</i> » Expliquer aux élèves que ce sont eux qui vont trouver les expériences à réaliser pour | Elaborer différents moyens : recherche documentaire (vidéo, texte), expériences , ... | | |

| | | | | | |
|------------|---------------------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| | | <p>vérifier leurs hypothèses : « <i>Aujourd'hui vous allez devoir inventer les expériences que vous réaliserez la prochaine fois, pour vérifier si vos hypothèses sont justes ou fausses.</i> »</p> <p><u>Rappel</u> : « <i>Qu'est-ce qu'une expérience ?</i> »</p> | - « <i>Dispositif pour démontrer quelque chose, tester la validité d'une hypothèse.</i> » | | |
| 15 minutes | 3. Elaboration des expériences | <p><u>Consigne</u> : « <i>Par îlot, essayez de trouver des expériences à réaliser pour vérifier vos hypothèses. Vous allez devoir dessiner les expériences que vous voudriez réaliser et écrire un texte pour expliquer vos expériences. Vous les représenterez sur une affiche que vous montrerez à la classe. Les différentes expériences seront à confirmer par la suite par l'ensemble de la classe.</i> »</p> <p>À la fin du travail de groupe, faire désigner un rapporteur pour venir expliquer les expériences au tableau.</p> | <p>Trouver des expériences pour vérifier les hypothèses et les représenter sur une affiche.</p> <p>Désigner un rapporteur pour le groupe.</p> | - À l'écrit ; - Par îlot. | - Affiche. |
| 20 minutes | 4. Mise en commun | <p><u>Conclure</u> : « <i>Nous allons nous arrêter là pour aujourd'hui, vous réaliserez vos expériences à la prochaine séance.</i> »</p> | Chaque rapporteur vient expliquer au tableau les expériences proposées. Puis la classe valide ou invalide l'efficacité de certains protocoles. | - À l'oral ; - En groupe classe. | - Affiches réalisées en groupe. |

Critères de réussite :

- Elaborer des expériences et les expliquer au groupe classe.

Difficulté prévue :

- Trouver des expériences réalisables en classe.

Remédiation :

- Etayage du PE, des pairs ;
- Présentation du matériel mis à disposition.

| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°3 |
|--|------------------|---------------------|---|


Problème général de la séquence : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?

Séance n°3 : Investigation (tester deux facteurs)

- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectifs de la séance : Réaliser les différentes expériences proposées pour vérifier les hypothèses.

|  45 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|--|--|---|-------------------------------------|---|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | - <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ?</i> » Reprendre les affiches une à une pour vérifier la compréhension par tous des expériences à réaliser : « <i>Vous allez aujourd'hui réaliser vos expériences, donc on va relire les affiches pour être sûr que tout le monde comprenne bien ce qu'il y a dessus.</i> » | <u>Réponse attendue</u> : « <i>Nous avons élaboré des expériences pour tester nos différentes hypothèses qui répondent à notre problème : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| 20 minutes | 2. Réalisation des expériences | Expliquer aux élèves qu'ils vont devoir réaliser les expériences eux-mêmes et leur faire comprendre que les résultats ne seront pas visibles aujourd'hui mais sur le long terme : « <i>C'est vous qui allez réaliser les expériences par groupe. Mais d'abord j'ai</i> | | - À l'oral ; - Par groupe. | Matériel nécessaire à la réalisation des expériences : - pots ; - graines ; |

| | | | | | |
|--|----------------------|---|---|---|---|
| | | <p><i>une question à vous poser : Les graines vont-elles germer aujourd'hui ? Va-t-on avoir savoir aujourd'hui de quoi ont besoin les graines pour germer ou va-t-il falloir attendre quelques jours ? »</i></p> <p><u>Consigne</u> : « <i>Aujourd'hui vous allez donc semer les graines, mais il va falloir les surveiller plusieurs jours et semaines pour voir si les expériences fonctionnent ou pas. »</i></p> <p>Mettre à disposition le matériel nécessaire et laisser les élèves faire seul avec l'appui de l'affichage. Certains le font en binôme s'ils rencontrent quelques difficultés dans la gestion du matériel.</p> | <p><u>Réponse attendue</u> :</p> <p>- « <i>Non les graines ne vont pas germer aujourd'hui. Il va falloir attendre quelques jours. »</i></p> <p>Chaque groupe prend le matériel dont il a besoin pour réaliser les expériences pour une hypothèse précise. Une fois le matériel choisi, les élèves mettent en place leurs expériences. Sur une étiquette qu'il fixera sur le pot, le groupe note les éléments présents dans le pot.</p> <p><u>Remarque</u> : Mettre plusieurs graines dans les pots (au moins 10).</p> | | <p>- eau ; - terre ; - congélateur.</p> |
| 5 minutes | 3. Conclusion | <p>- Faire un sondage (l'écrire sur une affiche après) : « <i>Dans quel(s) pots pensez-vous que les graines germeront ? Vont-elles germer dans les pots ... ? »</i></p> <p><u>Préciser</u> : « <i>Nous avons maintenant besoin de deux élèves qui tiendront le rôle d'arroseurs sauf pour les expériences où il n'y a pas d'eau. Il faudra arroser les graines tous les deux jours. »</i></p> | Répondre au sondage et écouter la conclusion. | <p>- À l'oral ; - En groupe classe.</p> | |
| <p><u>Critères de réussite</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser avec succès les différentes expérimentations ; - Collaborer dans le groupe. | | | | | |
| <p><u>Difficultés prévues</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne pas savoir comment procéder ; - Collaborer dans le groupe. | | | | | |
| <p><u>Remédiation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etayage du PE, des pairs ; - Affiche synthétique des expériences. | | | | | |


| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°4 |
|--|------------------|---------------------|---|

Problème général de la séquence : *De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?*
Séance n°4 : Observation des expériences

- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectifs de la séance : Observer les différentes expériences et apporter une conclusion.

|  45 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|--|--|---|-------------------------------------|---------------|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | - <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ?</i> » - « <i>Quelles sont nos hypothèses ?</i> » | <u>Réponses attendues</u> : <i>« Nous avons réalisé les expériences que nous avons inventé pour vérifier si nos hypothèses étaient justes concernant le problème suivant : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ? »</i> - « <i>Une graine a besoin d'eau, de terre, de chaleur, de lumière pour germer.</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| | | <u>Consigne</u> : « <i>Aujourd'hui, vous allez donc</i> | Les élèves observent les graines de | - À l'écrit ; | - Expériences |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 25 minutes | 2. Observation de chaque expérience | <i>observer les différents pots. A chaque fois, vous devez :</i> <i>1. Ecrire le titre de l'expérience que vous observe (quelle est l'hypothèse testée ?)</i> <i>2. Observer les différents pots</i> <i>3. Dessinez ce que vous voyez dans chacun des pots et décrire ensuite sous chacun des pots ce que vous voyez.</i> <i>4. Conclure : Pour germer, une graine a besoin...</i> | chaque expérience, décrivent chacun des pots et les comparent. Ils doivent apporter une conclusion sur les besoins d'une graine. | - Par groupe. | réalisées ; - Cahier de sciences. |
| 15 minutes | 3. Mise en commun | Mettre en commun les observations des élèves et conclure en groupe classe : « <i>De quoi une graine a-t-elle besoin pour germer ? Qu'est-ce qui lui est indispensable ?</i> » | | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| <u>Critère de réussite :</u> - Observer, comparer et conclure. | | | | | |
| <u>Difficultés prévues :</u> - Ne pas faire le lien entre l'observation et la conclusion recherchée. | | | | | |
| <u>Remédiation :</u> - Etayage du PE, des pairs. | | | | | |

| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°5 |
|--|------------------|---------------------|---|


Problème général de la séquence : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?

Cinquième séance : Structuration des expériences

- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectif de la séance : Construire la trace écrite.

|  40 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|--|--|--|-------------------------------------|--|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | - <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous fait la dernière fois en sciences ?</i> » | <u>Réponse attendue</u> : « <i>Nous avons observé et conclu sur notre problème : De quoi les graines ont-elles besoin pour germer ?</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| 15 minutes | 2. Construction de la trace écrite par les élèves | Pour savoir s'ils ont réellement compris et retenus les résultats des expériences : - Remplir le tableau récapitulatif ; - Construire la trace écrite : « <i>Que mettriez-vous dans notre leçon ? Quels sont les éléments indispensables à retenir ?</i> » | | - À l'écrit ; - Individuel. | - Cahier de sciences ; - Tableau récapitulatif. |
| 20 minutes | 3. Trace écrite | Copier la trace écrite S13 au tableau. | | | |

Critère de réussite :

- Construire la trace écrite.

Difficulté prévue :

- Se rappeler des conclusions apportées lors de la dernière séance.


Remédiation :

- Expériences réalisées lors de la séance précédente.

| | | | |
|--|-----------|--------------|--|
| Domaine : Sciences expérimentales et technologie Sous-domaine : Le fonctionnement du vivant (Les conditions de développement des végétaux) | Cycle : 3 | Niveau : CM1 | Place de la séance dans la séquence : Séance n°6 |
|--|-----------|--------------|--|

Sixième séance : Les plantes ont-elles les mêmes besoins que les graines pour se développer ?

- **Compétences à acquérir :**
 - Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
 - Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.
- **Objectif de la séance :** Interpréter une expérience pour en tirer des conclusions sur les besoins vitaux des plantes.

|  50 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|
| 5 minutes | 1. Situation déclenchante | <ul style="list-style-type: none"> - Introduire le sujet en montrant les deux photos et demander aux élèves : « Pour pousser, les plantes ont-elles les mêmes besoins que les graines ? » - Écrire le problème au tableau. - « Vous allez répondre à cette question sur votre ardoise en écrivant quelques phrases : oui / non et si non, de quoi ont-elles besoin ? » - Vérifier que les élèves ont compris la tâche à réaliser : « <i>Qui peut reformuler la</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Un ou plusieurs élèves reformulent ce qu'il faut faire. | <ul style="list-style-type: none"> - À l'oral ; - En groupe classe. | <ul style="list-style-type: none"> - Photo d'une plante. |

| | | | | | |
|------------|--|---|---------------------------------------|---|---|
| | | <i>consigne ? »</i> | | | |
| 5 minutes | 2. Travail individuel | - Pendant leur travail, observer les productions des élèves. | - Expliquer les besoins d'une plante. | - À l'écrit ; - Individuel. | - Ardoise ; - Chiffon ; - Crayon effaçable. |
| 5 minutes | 3. Confrontation en groupe classe | Noter les différentes conceptions des élèves au tableau. | Donner ses idées. | - À l'oral ; - En groupe classe. | - Ardoise. |
| 20 minutes | 4. Vérification des hypothèses | Lecture des expériences réalisées, puis interprétation et conclusion par binôme, puis correction en groupe classe. | | - À l'écrit ; - En binôme. - Puis à l'oral ; - Individuel. | - Exercice avec expériences. |
| 5 minutes | 5. Réalisation d'un schéma | Pour voir si les besoins d'une plante ont été assimilés, les élèves réalisent le schéma d'un pot qui contient tous les éléments nécessaires à la croissance d'une plante. | | - À l'écrit ; - Individuel. | - Cahier de sciences. |
| 15 minutes | 6. Trace écrite | Copier la leçon S14. | | - À l'écrit ; - Individuel. | - Cahier de sciences ; - Leçon S14. |

Critères de réussite :

- Représenter ses conceptions initiales sur les besoins d'une plante pour pousser ;
- Interpréter une expérience et en tirer des conclusions.

Difficultés prévues :

- Par peur de donner des mauvaises réponses, les élèves n'arrivent pas à faire des propositions sur les besoins d'une plante pour pousser ;
- L'analyse des expériences et les conclusions sur les besoins vitaux des végétaux.


Remédiation :

- Etayage du PE, des pairs.

| | | | |
|--|------------------|---------------------|---|
| <u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie <u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>) | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°7 |
|--|------------------|---------------------|---|

Septième séance : Réinvestissement

| |
|---|
| <p>- Compétences à acquérir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température. ➤ Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux. <p>- Objectif de la séance : Réinvestir ses connaissances et ses compétences sur les conditions de développement des graines et des plantes.</p> |
|---|

|  40 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|--|--|--|-------------------------------------|------------------------|
| 5 minutes | 1. Rappel de la dernière séance | <u>Faire rappeler</u> : « <i>Qu'avons-nous vu la dernière fois en sciences ?</i> » | <u>Réponse attendue</u> : « <i>Nous avons vu que les plantes n'avaient pas les mêmes besoins que les graines car elles ont besoin de lumière et de terre en plus de l'eau et de la chaleur.</i> » | - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| 35 | 2. Exercice de réinvestissement | Réaliser l'exercice, puis le corriger en groupe classe. ➔ Si trop complexe, le réaliser en binôme. <u>Différenciation</u> : Elèves allophones + Youssoufa, Samir et Ibrahim : en binôme. | | - À l'écrit ; - Individuel. | - Exercice photocopié. |

| |
|---|
| <p><u>Critère de réussite</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réinvestir ses connaissances et compétences dans un exercice en interprétant une expérience. <p><u>Difficulté prévue</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compréhension du document proposé. <p><u>Remédiation</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etayage du PE, des pairs. |
|---|


| | | | |
|---|------------------|---------------------|---|
| <p><u>Domaine</u> : Sciences expérimentales et technologie</p> <p><u>Sous-domaine</u> : Le fonctionnement du vivant (<i>Les conditions de développement des végétaux</i>)</p> | <u>Cycle</u> : 3 | <u>Niveau</u> : CM1 | <u>Place de la séance dans la séquence</u> : Séance n°8 |
|---|------------------|---------------------|---|

Huitième séance : Synthèse sur la germination des graines

- Compétences à acquérir :

- Mettre en évidence, par une pratique de l'expérimentation, les besoins d'un végétal en eau, lumière, sels minéraux, conditions de température.
- Connaître, pour un environnement donné, les conditions favorables au développement des végétaux.

- Objectif de la séance : Synthétiser tout ce qu'ils ont appris sur la germination des graines.

|  45 minutes | Déroulement | Rôle de l'enseignant | Activités de l'élève | Organisation | Matériel |
|--|------------------------------------|--|---|--------------------------------|-----------------------|
| 20 minutes | 1. Schéma-résumé individuel | <p><u>Première consigne</u> : « <i>Aujourd'hui, vous allez résumer tout ce que vous avez appris sur les conditions de développement des graines. Donc sur votre cahier de sciences, marquez la date et la consigne suivante : Fais un schéma qui résume tout ce que tu as appris sur les graines et leur développement. Explique ensuite par un texte ton dessin. »</i></p> <p><u>Deuxième consigne</u> : « <i>Quand vous aurez fini d'expliquer, vous reprendrez votre premier schéma et vous le comparerez avec</i></p> | Faire un schéma qui représente tout ce qu'ils ont appris sur le développement des graines (= la germination). | - À l'écrit ; - Individuel. | - Cahier de sciences. |

| | | | | | |
|---|-------------------------------|---|--|---|--|
| | | <i>le schéma que vous venez de faire. Et je veux que vous m'expliquiez en quelques phrases ce qui a changé, en quoi votre raisonnement a évolué ou non : Je compare mon schéma initial et mon schéma final. »</i> | | | |
| 25 minutes | 2. Synthèse collective | <ul style="list-style-type: none"> - Passer à la mise en commun et noter au tableau les points importants -> Ne pas oublier les plantes ! - Annoncer l'objet de la prochaine séance : « <i>Demain nous ferons donc un petit test qui résume tout ce que vous avez appris sur la germination.</i> » | <ul style="list-style-type: none"> - Deux élèves viennent dessiner et expliquer leurs schémas. - Puis plusieurs élèves lisent leurs phrases sur la comparaison des deux schémas. | <ul style="list-style-type: none"> - À l'oral ; - En groupe classe. | |
| <u>Critère de réussite</u> : Synthétiser tous les éléments appris sur la germination. | | | | | |
| <u>Difficultés prévues</u> : | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Difficulté à résumer en un dessin la germination ; - Difficulté à comparer leurs deux schémas. | | | | | |
| <u>Remédiation</u> : | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Etayage des pairs, du PE : possibilité de récapituler les éléments étudiés séance par séance. | | | | | |

Maëlia MORIN

L'importance de prendre en compte les conceptions initiales pour construire un concept scientifique

Résumé : Les conceptions initiales représentent un outil fondamental dans l'enseignement des sciences. L'enseignant doit donc les faire émerger, les analyser puis les utiliser pour les faire évoluer et permettre aux élèves de construire un concept scientifique. Dans ce mémoire, j'ai donc souhaité montrer comment il était possible de faire participer les élèves à l'évolution de leurs propres conceptions.

Mots clés : conceptions – élèves – évolution – CM1 – confrontation – manipulation – vivant – progrès

The importance of taking into account the initial conceptions to develop a scientific concept

Abstract : Initial conceptions are a fundamental tool in science education. As a result, the teacher has to reveal, analyze and use these conceptions in order to develop them and allow pupils to elaborate a scientific concept. In that dissertation, I therefore wished to show how it was possible to involve the pupils in developing their own conceptions.

Keywords : conceptions – pupils – development – CM1 – confrontation – practical work – life – growth