



HAL
open science

Impact du tâtonnement expérimental sur la motivation extrinsèque des élèves de CE2 durant une séquence de germination

Lisa Faure

► To cite this version:

Lisa Faure. Impact du tâtonnement expérimental sur la motivation extrinsèque des élèves de CE2 durant une séquence de germination. Education. 2022. dumas-04207058

HAL Id: dumas-04207058

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04207058v1>

Submitted on 14 Sep 2023

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

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

Année universitaire 2021-2022

**Master Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la
Formation Professeur des Ecoles**

**Impact du tâtonnement expérimental
sur la motivation extrinsèque des
élèves de CE2 durant une séquence
de germination.**

Présenté par **FAURE Lisa**

Mémoire encadré par **DESSART François**

Sommaire

Remerciements	1
1. Introduction	2
2. Cadrage théorique.....	3
2.1 Démarche d’enseignement des sciences : la démarche d’investigation.	3
2.1.1 Comment définir la démarche d’investigation ?.....	3
2.1.2 La démarche dans les programmes de sciences à l’école primaire.....	5
2.1.3 Comment appliquer la démarche d’investigation en classe ?.....	6
2.2 Théories sur le tâtonnement.....	7
2.2.1 La méthode par essai-erreur	8
2.2.2 Le tâtonnement expérimental et l’expérience tâtonnée	8
2.3. Comment le tâtonnement est-il envisagé dans une séquence sur la germination ?	10
2.4. La motivation au service des apprentissages.....	11
2.4.1 La motivation extrinsèque à l’école	12
2.4.2 Théorie de l’auto-détermination	13
3. Problématique.....	15
3.1 Positionnement du problème	15
3.2 Hypothèses	16
4. Méthode.....	17
4.1 Participants	17
4.2 Matériel et procédure.....	18
5. Résultats	22
6. Discussion et conclusion	33
7. Bibliographie.....	36
8. Annexe.....	39

Remerciements

Je tiens à adresser mes remerciements à toutes les personnes m'ayant aidé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Tout d'abord je remercie mon tuteur de mémoire : monsieur François DESSART, professeur de sciences et vie de la terre à l'INSPE de Grenoble, qui m'a accompagné, conseillé, soutenu et encouragé pour la recherche ainsi que pour la rédaction de ce mémoire.

Je tiens également à remercier l'enseignante Delphine ROULLET et ses élèves de CE2 qui nous ont permis de réaliser notre recherche.

Pour finir, je remercie ma famille qui a été un soutien pour ce mémoire mais aussi de manière générale pour cette année de Master.

1. Introduction

En France, l'année 1882 marque un tournant dans l'enseignement aussi bien du point de vue institutionnel que pédagogique. En effet, il y a une réelle rénovation pédagogique qui est mise en place (Kahn, 1999). L'élève est désormais au centre de ses apprentissages : "il doit être actif, sa curiosité doit être stimulée et son désir d'apprendre ne doit cesser" (Kahn, 1999). A cette même date, dans les instructions officielles de l'école, une méthode appelée « la leçon des choses déjà présente durant l'école de Guizot en 1833, est rendue obligatoire. Elle est définie comme un « enseignement par les yeux » dans lequel l'enseignant n'est plus qu'un guide pour amener l'élève à réfléchir (Klein, 2007). Elle a pour but de « faire voir, observer, toucher, discerner (...) par le moyen des cinq sens » (Buisson). C'est même « l'occasion d'installer un élevage dans la classe ou de conduire des élèves sur les bords de la mare pour y mener une étude du milieu » (Charpak, 1996, p.128).

La « leçon des choses » est donc un premier pas vers l'expérimentation au travers d'une réelle exploration. Malgré cette avancée, la méthode de la « leçon des choses » peut être améliorée. En effet, dans la « leçon des choses » les sciences sont explorées uniquement au travers de l'observation. Nous apportons alors aux enfants la culture des choses mais nous ne leur apportons pas les démarches nécessaires pour comprendre.

En 1960, apparaissent les activités d'éveil qui ont pour but « de donner aux jeunes élèves de l'école primaire les moyens de développer une « attitude scientifique » face à chacun des problèmes » (Charpak, 1996). Nous entendons par là que les élèves ne vont plus seulement observer mais être acteur : raisonner et même tâtonner comme le font les chercheurs.

Suite à cela, une réelle « démarche pédagogique » se met en place au sein des classes. Elle accorde de l'importance aux expérimentations, à la place des élèves dans la construction du savoir (Charpak 1996) et donc accorde plus de place au tâtonnement. En 1995, l'Education nationale met en place un plan d'expérimentation appelé « la main à la pâte », s'inspirant d'un projet éducatif américain dans lequel sera mise en place une pédagogie d'investigation en classe (La main à la pâte). Cette démarche, étant devenue la méthode d'enseignement privilégiée au sein des classes des écoles primaires, déterminera le cadre de notre recherche.

Dans cette recherche nous souhaitons mettre en évidence le fait que la démarche d'investigation pourrait être réellement favorable pour la motivation des élèves. Musserotte dit « La démarche d'investigation, parce qu'elle positionne les élèves au cœur d'une enquête dans

un contexte réel, est en soi une source de motivation » (Musserotte, 2020). De plus, la motivation est considérée comme importante et facteur d'un bon apprentissage (Vianin, 2007). Nous souhaiterions, pour affiner notre recherche, mettre en avant le fait que c'est le tâtonnement expérimental au sein de cette démarche qui favorise la motivation des élèves en classe dans leurs apprentissages.

Nous débuterons le mémoire par une présentation des diverses théories le concernant telles que la démarche d'investigation, le tâtonnement mais également la motivation scolaire. Ensuite, nous apporterons les éléments méthodologiques que nous avons mis en place afin répondre à notre problématique. Puis, nous finirons par vous présenter les résultats obtenus qui nous amèneront vers une discussion, et enfin, la conclusion de notre recherche.

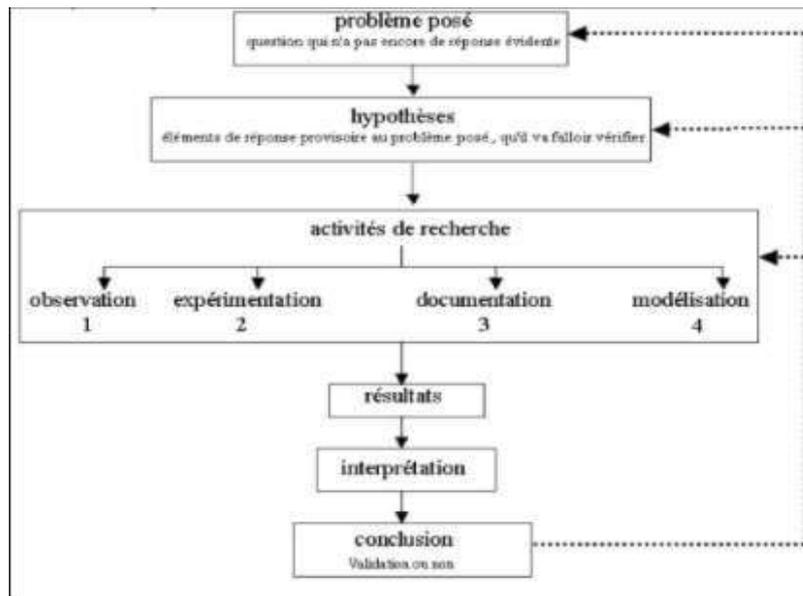
2. Cadrage théorique

2.1 Démarche d'enseignement des sciences : la démarche d'investigation.

2.1.1 Comment définir la démarche d'investigation ?

La démarche d'investigation fait partie des modes d'enseignement des sciences se basant donc sur le *Hands on* et le *Inquiry*, nom de projet américain à l'origine du projet « la main à la pâte » (Charpak, 1996). Ce projet met en place un programme *Inquiry* signifiant « investigation » dans lequel les élèves entrent dans une démarche d'investigation en partant d'une observation et en raisonnant à partir de celle-ci (La main à la pâte). La démarche d'investigation est une démarche d'enseignement qui a pour but d'accompagner les élèves à construire leur savoir par eux-mêmes (Douard, 2008).

Elle est composée de différentes étapes. En voici le schéma :



(Fondation La main à la pâte).

La première étape sur le schéma est la naissance d'un problème à résoudre. Celui-ci peut être posé directement par l'enseignant(e) avec ou sans situation initiale mais il peut également provenir des élèves (Drouard, 2008). Suite à cela, des hypothèses sont formulées en réponse au problème posé, ce sont des éléments de réponses provisoires que les élèves vont devoir vérifier. Les élèves vont élaborer puis mettre en place un protocole afin de tester les hypothèses (Drouard, 2008). Plusieurs types de protocoles sont proposés : l'observation, l'expérimentation, la modélisation et la documentation. Dans notre recherche nous allons nous intéresser à l'expérimentation qui désigne une "méthode scientifique exigeant l'emploi systématique de l'expérience afin de vérifier les hypothèses avancées et d'acquérir des connaissances positives dans les sciences expérimentales." (Centre National de Ressources Textuelles Lexicales).

Après la mise en place des expérimentations ou autres protocoles les élèves analysent les résultats qu'ils ont obtenus. Une synthèse est ensuite rédigée pour structurer le savoir et répondre au problème initialement posé. Enfin il y a le réinvestissement du savoir construit dans une autre situation permettant aux élèves de s'imprégner du savoir.

Cette démarche d'investigation est une méthode d'enseignement qui est utilisée en science et notamment à l'école primaire (Molvinger, 2017), elle fait partie intégrante des programmes.

2.1.2 La démarche dans les programmes de sciences à l'école primaire.

Dans les programmes actuels, les sciences au cycle 1 sont référées par le domaine “Explorer le monde dans lequel les enfants apprennent à se repérer dans le temps et dans l'espace explorent le monde du vivant, des objets et de la matière, et dans lequel les enfants font une première approche de leur environnement naturel (Ministère de l'Education nationale, de la jeunesse et des sports, 2021). Ils sont dans un processus de découverte en observant les phénomènes notamment lors de culture par exemple (Labrell, 2018). De plus, « Dès l'école maternelle les élèves sont initiés à la démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique » (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2021). Au cours de ce cycle, les enfants font une première approche de la démarche d'investigation mais c'est au cycle 2 que celle-ci est réellement approfondie (Labrell, 2018).

Lorsque l'on regarde les programmes du cycle 2 nous remarquons que l'intitulé du domaine n'est plus le même, c'est désormais : “Questionner le monde”. Les programmes indiquent que les élèves “vont apprendre à le questionner de manière plus précise, par une première démarche scientifique et réfléchie” (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2020). Les élèves entrent dans un processus plus approfondi de la démarche d'investigation pour se mettre à la place de réels chercheurs. Ils observent, expérimentent, décrivent et apprennent à raisonner sur les phénomènes naturels. Il réside en cela le principe même de la démarche d'investigation déjà expliqué auparavant : Les enfants sont acteurs de leurs apprentissages (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2020). Au sein de ce cycle, la démarche d'investigation est même une compétence à travailler sous l'intitulé “Pratiquer des démarches scientifiques” (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2020).

Au cycle 3, les sciences sont enseignées dans le domaine “Sciences et technologies” (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2020). Au cours de ce cycle les élèves abordent de nouveau les notions vues au cycle 2 pour se diriger vers “la généralisation et l'abstraction” (Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, 2020). La découverte des sciences au travers de la démarche d'investigation est

toujours mise en avant et encore plus approfondie sur la construction des hypothèses.

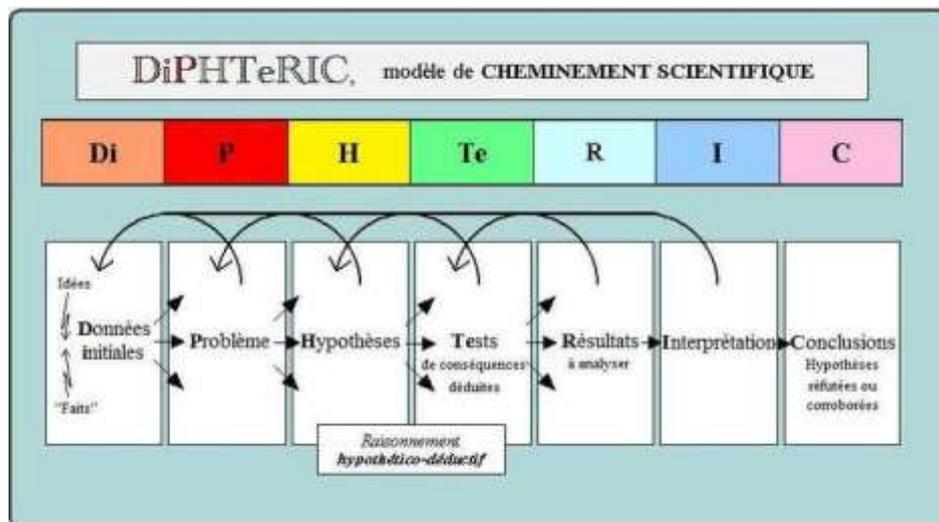
Nous remarquons, après la lecture des programmes, que la démarche scientifique ou démarche d'investigation est devenue la démarche privilégiée pour l'enseignement des sciences. Cependant, des tensions apparaissent quant à son implication réelle en classe.

2.1.3 Comment appliquer la démarche d'investigation en classe ?

La démarche d'investigation, bien que préconisée par les programmes, suscite de nombreuses critiques.

L'aspect de la démarche d'investigation appliquée en classe qui nous intéresse est le caractère « canonique » de celle-ci qui est fortement critiqué. En effet, il est considéré comme un problème par certains chercheurs. En effet, ceux-ci remettent en cause ce qui est appelé le modèle OHERIC : « l'observation (O) neutre des phénomènes conduit à la formulation d'hypothèses (H) qui, elles, débouchent sur une expérimentation (E) visant à les infirmer ou à les confirmer. L'interprétation (I) des résultats (R) obtenus par l'expérimentation permet de tirer des conclusions (C) au regard des hypothèses de départ. » (Hasni, Belletête, Potvin, 2018, p.22). Les chercheurs qualifient ce modèle de « stéréotypé » ne représentant pas la réelle démarche de production de savoir en sciences (Hasni, Belletête, Potvin, 2018, p.22). Pour résumer, le problème avec ce modèle est de restreindre la démarche scientifique à celui-ci et de la faire appliquer strictement sans possibilité de laisser s'exercer l'esprit scientifique (Hasni, Belletête, Potvin, 2018, p.22).

C'est pour cela que d'autres modèles ont été proposés tel que le modèle DiPHTeRIC (Cariou, 2007) qui permet de « souligner la mise en place d'une démarche permettant de tester (Te) les hypothèses » (Hasni, Belletête, Potvin, 2018, p.22). En effet, le modèle DiPHTeRIC, contrairement au modèle OHERIC ne possède pas de linéarité définie. Autrement dit, avec le modèle de Cariou, il est possible de faire des erreurs, de tâtonner et donc de faire des allers-retours entre les diverses étapes.



Approche DiPHTeRIC d'Yves Cariou (2007)

La démarche d'investigation semble être en accord avec le modèle constructiviste privilégié dans l'enseignement. En effet, l'élève est acteur de ses apprentissages, il est placé au centre de l'apprentissage. Cette démarche permettra aux élèves d'arriver à la construction d'un savoir. Cependant nous remarquons, au travers de diverses recherches, que cette démarche fait l'objet de critique et principalement en ce qui concerne l'application du modèle OHERIC en classe. Nous avons estimé que la démarche d'investigation suivant le modèle DiPHTeRIC était la plus adaptée à notre recherche car elle permet d'envisager plusieurs tests pour les différentes hypothèses et ainsi d'envisager un tâtonnement possible par les élèves.

2.2 Théories sur le tâtonnement

« Tâtonner », selon Goncourt (Journal, 1885, p.214), référencé sur le site du Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL), c'est « essayer quelque chose avec hésitation ou incertitude ». Nous distinguerons deux types de tâtonnement. Dans un premier temps un tâtonnement basé sur le hasard avec la théorie de Thorndike, puis, un tâtonnement expérimental réfléchi et logique avec la théorie de Freinet.

2.2.1 La méthode par essai-erreur

L'apprentissage par essai-erreur appartient au modèle béhavioriste datant du XXe siècle qui a pour principe d'étudier seulement les comportements observables en laissant de côté les mécanismes cognitifs (Chekour, Laafou, Janati-idrissi, 2015).

Edward Lee Thorndike, célèbre psychologue américain du XXe siècle, a été le premier à étudié cette forme d'apprentissage et à l'avoir théorisé (l'interne). Il parle d'un « apprentissage par essai-erreur » (Dortier). Celui-ci consiste en un apprentissage dans lequel le sujet va tâtonner, notamment pour résoudre un problème. Il va essayer de résoudre le problème en faisant divers essais au hasard puis en éliminant ceux qui ne permettent pas la résolution de problème. Il modifiera donc son comportement par rapport aux conséquences de ses actions.

Dans l'enseignement, du point de vue de la théorie béhavioriste de l'apprentissage, "l'enseignant répète une notion une ou plusieurs fois lorsqu'il constate à travers le comportement observé que la notion en question n'est pas assimilée par les apprenants (...)" Dans cette théorie, l'apprenant est un élève qui écoute, regarde, réagit et tente de reproduire face à un enseignant qui est transmetteur d'information, de connaissances, qui présente, décrit, schématise, planifie et vérifie" (Chekour, Laafou, Janati-Idrissi, 2015) .

D'autres théories de l'apprentissage, s'opposant au behaviorisme, ont vu le jour et notamment à la théorie constructiviste.

2.2.2 Le tâtonnement expérimental et l'expérience tâtonnée

Contrairement au tâtonnement par « essai-erreur » de Thorndike qui est directement lié à l'aspect comportemental de l'individu, le tâtonnement expérimental est lié à l'esprit de celui-ci, à son raisonnement. Le tâtonnement expérimental se place dans un cadre que l'on appelle constructiviste. Celui-ci a été développé par Piaget. Comme dit précédemment, contrairement au béhaviorisme, le constructivisme s'intéresse aux activités mentales de l'individu engagées dans son processus d'apprentissage (Kerzil, 2009). Celui-ci considère que l'apprenant est en situation d'apprentissage efficace lorsqu'il est en interaction avec son environnement. En effet, selon Piaget, l'individu modifie, ajuste ou réorganise (accommodation) ou complète (assimilation) ses connaissances ou ses "structures cognitives" déjà présentes pour s'adapter

à la réalité de l'environnement qu'il perçoit, à ses expériences (Kerzil, 2009). En effet, parfois les représentations mentales dont dispose l'élève ne correspondent pas aux résultats de l'expérience vécue, l'apprenant devra donc s'adapter à cela. C'est donc grâce à ceci, que l'on appelle « un conflit cognitif interne », que l'élève va agir sur ses connaissances initiales pour développer, modifier ou affiner son savoir (Dalongeville, Huber, 2000). Dans l'enseignement, pour provoquer ce conflit cognitif, les enseignants peuvent mettre en place des “situations- problèmes” (Dalongeville, Huber, 2000). C'est une situation permettant de créer un déséquilibre “entre ce que l'élève croit savoir du problème posé (...) et ce qu'il constate de la réalité” (Bonnard, Gesset, Ferre, 2009)

C'est dans ce contexte qu'est considérée la méthode Freinet. Celle-ci est une méthode d'enseignement faisant partie de la pédagogie dite “active” dans laquelle l'élève doit être acteur de ses propres apprentissages et construire lui-même ses savoirs (Manutan Collectivités, 2015).

Freinet souhaite appliquer cela en classe au travers d'une « méthode naturelle » (Institut Coopératif de l'Ecole Moderne : ICEM). En effet, dans son environnement naturel, l'enfant serait naturellement expérimentateur, il procéderait par tâtonnement dans chaque apprentissage comme la marche que Freinet prend comme référence (ICEM). C'est dans cette optique qu'est appréhendée la “méthode naturelle” d'enseignement dans laquelle Freinet met en avant l'importance du tâtonnement dans l'apprentissage de l'élève, le considérant même comme étant à la base de celui-ci (ICEM). Selon le pédagogue, l'élève commence par un tâtonnement “au hasard” pour ensuite se diriger vers un tâtonnement dit « expérimental » au travers d'expérience tâtonnée (Lèmery, 1996). L'élève n'effectue pas une suite « d'essais multiples sans logique » comme dans la théorie de Thorndike mais une réelle régulation rétroactive de ses actions. En effet, l'élève fait évoluer ses expériences grâce aux résultats des précédentes (Lèmery, 1996). C'est ainsi que l'apprenant construira son savoir.

Nous pouvons donc constater que les modèles d'enseignement se basant sur la théorie constructiviste sont plus bénéfiques pour l'élève car elle met en jeu un réel raisonnement. De ce fait, nous pensons que le tâtonnement mis en place au sein de la démarche d'investigation pour l'activité de recherche, ne doit pas être un tâtonnement hasardeux mais un tâtonnement logique et réfléchi selon un esprit scientifique dans lequel l'erreur est contributive au raisonnement.

2.3. Comment le tâtonnement est-il envisagé dans une séquence sur la germination ?

Dans le cadre de notre recherche, le tâtonnement est envisagé dans une séquence sur la germination avec des élèves de cycle 2. Cette séquence a bien évidemment été construite en tenant compte de la démarche d'investigation. Le but de cette séquence est d'amener les élèves vers le savoir concernant les besoins d'une graine pour germer à savoir : l'eau et la chaleur. La terre et la lumière n'aident pas à la germination mais à la croissance de la plante. Le problème auquel les élèves étaient confrontés était « De quoi la graine a-t-elle besoin pour germer ? ».

Dès le problème énoncé à l'oral par l'enseignant à la suite d'une situation déclenchante, le tâtonnement débute. En effet, les élèves vont chercher des hypothèses permettant de répondre au problème posé, c'est alors un tâtonnement que l'on appellera conceptuel. Les élèves vont chercher cognitivement les différentes solutions. Une fois les hypothèses énoncées par les élèves, celles-ci ont été réparties dans des groupes de quatre à six élèves. Il y a ensuite l'élaboration d'un protocole dans lequel les élèves doivent indiquer le matériel et les différentes étapes de l'expérience permettant de tester leur hypothèse. Ici, le but est de ne pas imposer de matériel aux élèves et de vraiment les laisser réfléchir, tâtonner mentalement pour élaborer le protocole. Il faut donc pour cela séparer la phase d'élaboration du protocole de sa mise en place afin de pouvoir prévoir le matériel demandé par les élèves. Nous pouvons voir dans cette phase que, là encore, le tâtonnement conceptuel est présent, les élèves tentent d'imaginer les éléments permettant de valider ou d'infirmer leurs hypothèses et donc de répondre au problème. Si le tâtonnement conceptuel engagé dans la recherche d'hypothèse était individuel, celui pour le protocole expérimental est collectif. Tous les élèves d'un même groupe puis le groupe classe collaborent et tâtonnent ensemble afin de se mettre d'accord sur chacun des protocoles proposés. Ici, nous avons tout de même fait le choix pédagogique d'un contrôle de la cohérence et de la faisabilité des protocoles par l'enseignante. En effet, le tâtonnement a pour but la construction du savoir par les élèves en partant de leurs idées et en testant diverses hypothèses, cependant, ça ne doit pas induire les élèves à sortir du cadre de l'apprentissage. Après l'élaboration du protocole expérimental, il y a donc sa mise en place par les divers groupes d'élèves. C'est à partir de cette étape que les élèves rentrent dans un tâtonnement que l'on appellera technique. Contrairement au tâtonnement conceptuel qui est simplement cognitif, le

tâtonnement technique est aussi pratique, les élèves tâtonnent matériellement. Ils testent concrètement leurs différentes hypothèses en expérimentant et en manipulant pour voir si elles sont correctes et savoir lesquelles sont validées ou infirmées.

On remarque qu'une séquence de germination est particulièrement propice au tâtonnement tant conceptuel que technique. Tout d'abord par le fait que le problème posé : « De quoi la graine a-t-elle besoin pour germer ? » laisse un large champ d'hypothèses possibles, mais aussi car c'est un problème que l'on peut résoudre en manipulant, en expérimentant, en testant les différentes hypothèses.

La phase de mise en place du protocole expérimental s'accompagne d'observations puis de l'analyse et l'interprétation de celles-ci (la graine a germé ou non). C'est à partir de cette phase d'interprétation des observations que le tâtonnement des élèves se termine. En effet, les élèves vont en tirer des résultats permettant de répondre, normalement, avec une objectivité absolue.

Dans notre recherche nous nous intéressons donc au tâtonnement en sciences et plus particulièrement au tâtonnement dans une séquence de germination construite selon une démarche d'investigation. Ce tâtonnement est envisagé par rapport au tâtonnement expérimental logique et réfléchi expliqué dans la théorie de Freinet. Celui-ci engage donc les élèves dans un processus d'apprentissage et l'élève va devoir s'investir pour construire ses savoirs.

2.4. La motivation au service des apprentissages

Dans son ouvrage « La motivation en contexte scolaire », Viau définit la motivation comme étant « un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions que l'élève a de lui-même et de son environnement, et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but » (Viau, p.7). Nous pouvons supposer que les finalités de chaque activité se dirigent, de manière globale, vers un but d'apprentissage.

La motivation se décline en plusieurs types et notamment intrinsèque et extrinsèque. La motivation intrinsèque est définie comme « les forces qui incitent à effectuer des activités volontairement, par intérêt, (...) pour le plaisir et la satisfaction que l'on en retire » selon Roussel (2000). Autrement dit, c'est la curiosité et le désir d'apprendre qui sont source de motivation. La motivation extrinsèque trouve sa source dans les éléments extérieurs à

l'individu. Dans le contexte scolaire, il s'agirait par exemple des bonnes notes, des récompenses ou encore des félicitations et ainsi cela revient à répondre aux normes sociales imposées par l'école comme la réussite aux évaluations (Lieury, Fenouillet, 2013). Ainsi, « la pratique d'une activité est effectuée non en raison du plaisir qu'elle procure, mais pour des raisons souvent externes ou des motifs instrumentaux » (Ahehinnou, 2019). Etant donné notre situation de recherche nous allons nous concentrer sur l'aspect extrinsèque de la motivation. En effet, nous avons peu de pouvoir d'action sur les mécanismes cognitifs des élèves permettant d'engager le processus de motivation. Nous pouvons, en revanche, nous concentrer sur des éléments extérieurs associés à la situation permettant de favoriser celui-ci.

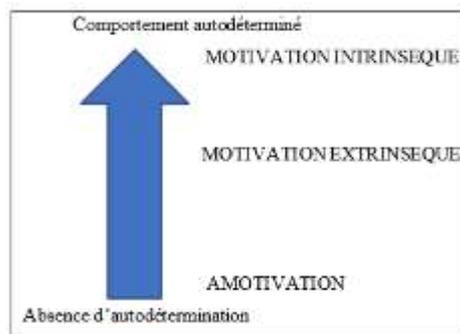
2.4.1 La motivation extrinsèque à l'école

La motivation extrinsèque est celle que nous retrouvons à l'école en raison de son cadre. En effet, le système de notation, l'emploi du temps ainsi que la hiérarchie des matières sont des éléments qui induisent des contraintes pour les élèves au sein de l'école (Lieury, Fenouillet, 2013).

En effet, de par son cadre, l'école tend vers une motivation extrinsèque des élèves. Cependant, la motivation extrinsèque se compose de différents stades allant d'une motivation extrinsèque sans auto-détermination des élèves vers une motivation extrinsèque dans laquelle les enfants sont auto-déterminés. De nombreuses recherches (Ryan & Deci, 2000 ; Sarrazin & Trouilloud, 2006) ont démontré que la motivation autodéterminée avait des conséquences positives sur les performances, la persistance dans les apprentissages mais aussi sur leur attention. C'est par la didactique employée qu'il pourra créer des "oasis d'autodétermination". (Lieury et Fenouillet, 2013) pour rendre l'élève impliqué dans l'activité et acteur de l'acquisition de son savoir. Cela peut se manifester en proposant des situations qui sont susceptibles de l'intéresser et qui lui permettent de s'investir tels que la construction d'un dossier, une expérience scientifique ou encore monter une pièce de théâtre par exemple (Lieury et Fenouillet, 2013). Ainsi, il est possible de motiver les élèves en "leur donnant des initiatives auto déterminatrice, des sentiments positifs de compétence perçue." (Lieury et Fenouillet, 2013 p. 111). De plus, il faut veiller à impliquer tous les élèves afin de ne pas créer des élèves spectateurs, qui seront quant à eux peu investis et risqueraient donc d'être démotivés (Lieury et Fenouillet, 2013).

2.4.2 Théorie de l'auto-détermination

La théorie de l'auto-détermination élaborée par les chercheurs Deci et Ryan a pour but de démentir la croyance laissant penser que la "meilleure façon d'inciter un individu à accomplir une tâche était de renforcer son comportement avec des récompenses." (Csillik, Fenouillet, 2019).



La motivation vue comme un continuum en fonction de l'autodétermination (d'après Deci et Ryan)

Dans leur modèle de base, Deci et Ryan distinguent et classifient trois types de motivation : la motivation intrinsèque, extrinsèque et l'amotivation (Lieury, Fenouillet, 2013). Ce continuum débute par l'amotivation qui désigne l'absence d'autodétermination. Ensuite, l'autre degré d'autodétermination est la motivation extrinsèque dont Deci et Ryan en distinguent quatre formes. Chacune d'entre elles va mener l'élève vers un comportement autodéterminé. Les quatre formes de la motivation extrinsèque sont la régulation externe, introjectée, identifiée et intégrée.

La régulation externe est perçue comme étant contraignante. L'élève s'engage dans les activités scolaires par peur de la sanction ou pour la récompense (Deci, Ryan, 2000). Ce cas de figure désigne celui qui est le moins autonome, le moins productif et donc le plus proche de l'amotivation (Deci, Ryan, 2000). « Au plus les élèves sont réglementés de l'extérieur, au moins ils manifestent de l'intérêt pour le travail scolaire. Au moins ils donnent de la valeur ou du sens à leur engagement et fournissent spontanément des efforts » (Deci, Ryan, 2000).

Avec la motivation extrinsèque à régulation introjectée, l'élève est davantage investi que lorsqu'il est animé par la motivation extrinsèque à régulation externe. Néanmoins celui-ci n'est pas stimulé par le désir d'apprendre mais par le « souci d'appartenance et de conformité

extérieure » (Deci, Ryan, 2000). L'élève s'engage dans l'activité scolaire par culpabilité de ne pas être au même niveau que les autres (Deci, Ryan, 2000). Par exemple, les élèves vont se mettre « à travailler dans la dernière ligne droite pour éviter l'échec ou perdre la face » (Deci, Ryan, 2000).

L'élève qui ressent une motivation extrinsèque à régulation identifiée est plus autonome que les précédentes régulations. Il peut s'investir dans une tâche qu'il n'apprécie pas mais considère que cette tâche va lui permettre de s'améliorer et d'atteindre ses objectifs (Deci, Ryan, 2000). L'enfant adhère aux activités proposées par l'enseignant(e) car il comprend (Goudeseune, 2019). C'est le premier stade de l'autodétermination, nous parlons de seuil d'autodétermination (Sarrazin, Tessier, Trouilloud, 2006). Dans celui-ci les élèves « s'engagent dans des efforts plus importants, plus durables et soutenus que dans les deux types de motivation extrinsèque précédents » (Goudeseune, 2019).

Enfin, les élèves animés par la motivation extrinsèque à régulation intégrée sont les plus autonomes. A la différence de la motivation à régulation identifiée, les élèves associent les régulations à eux-mêmes, à leurs valeurs et leurs besoins (Deci, Ryan, 2000). Par exemple, un élève poursuit ses études parce que l'éducation fait partie de ses valeurs (Fréchette-Simard, Plante, Dubeau et Duchesne, 2019). Cette forme de régulation est le dernier stade de l'autodétermination dans la motivation extrinsèque, se positionnant juste avant la motivation intrinsèque : stade ultime de l'autodétermination. A la différence de la motivation intrinsèque, la motivation extrinsèque à régulation intégrée est encore régie par la volonté d'atteindre des résultats et des buts personnels et pas pour le plaisir de la tâche (Deci, Ryan, 2000).

Selon cette théorie, lorsqu'un élève est régi par l'autodétermination, donc dans la motivation extrinsèque identifiée, intégrée et intrinsèque, trois besoins psychologiques de l'élève sont essentiels à son bon fonctionnement (AFDEM, 2007). Il s'agit tout d'abord du besoin de compétence qui désigne le sentiment d'efficacité de l'élève. Celui-ci peut être favorisé lorsque l'élève est encouragé ou quand il reçoit des feedbacks positifs par exemple (AFDEM, 2007). Ensuite, il y a le besoin d'autonomie qui désigne le sentiment de responsabilité de ses propres comportements. Il peut être développé lorsque l'élève suit son propre raisonnement et lorsqu'il y a une réduction des contrôles externes (AFDEM, 2007). Enfin, le besoin d'affiliation exprime le sentiment d'appartenance à un groupe. La satisfaction de ses trois besoins permet de développer et favoriser une motivation dite autodéterminée.

Dans notre recherche nous avons donc décidé de nous intéresser à la motivation extrinsèque des élèves, c'est-à-dire une motivation régie par des éléments qui lui sont extérieurs. Ici ces éléments concerneront essentiellement l'activité mise en place. Deci et Ryan, ce sont intéressés à la motivation et ont montré qu'il existait plusieurs stades y compris au sein de la motivation extrinsèque. Chaque stade tend un peu plus vers une motivation autodéterminée qui, selon les études précédentes, serait efficace pour les apprentissages (Deci et Ryan, 2000 ; Sarrazin & Trouilloud, 2006).

Ces apports théoriques concernant la démarche d'investigation, le tâtonnement et la motivation vont nous permettre d'élaborer un lien entre ces trois notions.

3. Problématique

3.1 Positionnement du problème

A partir du cadrage théorique que nous avons élaboré, une question survient donc quant à la mise en place d'un processus de tâtonnement dans une séquence de germination. Cette question concerne l'impact du tâtonnement sur l'auto-détermination des élèves dans l'apprentissage d'un nouveau savoir : ici les conditions de germination d'une graine.

Comme évoqué auparavant cette séquence a été construite selon la démarche d'investigation et nous avons fait le choix d'inscrire notre recherche, non pas dans le cadre d'un modèle OHERIC mais DiPHTeRIC. En effet, nous avons vu que le modèle OHERIC, encore bien présent dans l'enseignement pouvait être contradictoire avec "le développement de la pensée scientifique des élèves" (Hasni, Belletête, Potvin, 2018 p.22). Le modèle DiPHTeRIC lui, intègre une phase de test. Ce modèle se base sur les conceptions des élèves et leur permet de tester leurs hypothèses (Hasni, Belletête, Potvin, 2018, p.22) en procédant par tâtonnement tant conceptuel que pratique.

De plus, nous avons vu qu'il était préférable de privilégier un tâtonnement expérimental dans l'enseignement des sciences en particulier car celui-ci est un tâtonnement réfléchi et logique.

Ensuite, nous avons vu que la motivation présente à l'école est généralement extrinsèque de par son fonctionnement. Rappelons que dans la théorie de l'auto-détermination de Deci et

Ryan, il en existe quatre types : la régulation externe, introjectée, identifiée et intégrée. Elles forment un continuum : de la motivation la moins autonome à la plus autonome.

Nous nous demanderons alors si mettre en place le tâtonnement expérimental au sein de la démarche d'investigation (DiPHTeRIC) pourrait réellement favoriser la motivation extrinsèque des élèves et les amener vers le degré d'auto-détermination le plus élevé.

3.2 Hypothèses

En regard de notre problématique nous faisons l'hypothèse que le tâtonnement expérimental dans une séquence de germination adaptée au modèle DiPHTeRIC favorise la motivation extrinsèque.

En effet, nous supposons que le tâtonnement a un effet positif sur l'autodétermination des élèves. Nous pensons que la mise en place d'une séquence de germination dans laquelle les élèves entrent en activité en partant de leurs connaissances et en testant leurs idées au travers du tâtonnement expérimental permettra à ceux-ci de tendre vers l'autodétermination en ce qui concerne l'apprentissage de nouvelles connaissances.

Pour élaborer nos hypothèses nous nous baserons sur les trois besoins psychologiques des élèves, essentiels pour l'autodétermination et permettant de maintenir les formes les plus autonomes de motivation. En effet, selon nous, la mise en place d'une activité sous forme de tâtonnement permettrait de favoriser ces trois besoins psychologiques et donc de favoriser la motivation autodéterminée des élèves.

Par conséquent, nous supposons tout d'abord que favoriser le sentiment de compétence au travers de la mise en place d'un tâtonnement expérimental permettra de favoriser l'auto-détermination des élèves. Laisser les élèves tester leurs hypothèses permettrait selon nous de donner à l'élève le sentiment d'être capable de réaliser la tâche, de se sentir efficace dans ce qu'il accomplit.

Nous supposons également que favoriser le sentiment d'autonomie à travers le tâtonnement permet aux élèves d'atteindre un niveau d'auto-détermination plus élevé. Effectivement, le tâtonnement expérimental permet à l'élève de se sentir responsable de ce qu'il fait, il est à l'initiative de sa tâche, suit son raisonnement et celui de ses camarades. Ici, la tâche n'est pas

contrôlée par l'enseignant(e), ce sont les élèves qui décident de leurs hypothèses et de la manière dont ils les testent.

Nous supposons que favoriser le sentiment d'affiliation à travers le tâtonnement entraîne une meilleure auto-détermination. Le tâtonnement expérimental étant organisé en groupe, il encourage le sentiment d'appartenance grâce aux différents échanges et divers partages des idées.

Enfin, nous pensons que le niveau d'autodétermination qui est favorisé est celui de la motivation externe à régulation intégrée. Rappelons que celle-ci est le niveau le plus élevé d'autodétermination au sein de la motivation extrinsèque. Les élèves associent les régulations à eux-mêmes, à leurs valeurs et leurs besoins (Deci, Ryan, 2000).

4. Méthode

Afin de répondre à nos hypothèses et à notre problématique nous avons décidé de mener une enquête de terrain dans une classe de CE2.

4.1 Participants

Notre recherche porte donc sur des élèves d'une classe de CE2 appartenant à une école primaire de la métropole Grenobloise.

Premièrement nous avons choisi une classe de 24 élèves de CE2 car notre recherche cible les élèves d'école primaire. En effet, nous sommes en formation pour devenir de futures professeures des écoles, nous sommes donc intéressées principalement par le niveau primaire.

Deuxièmement, notre population fait partie du cycle 2, nous avons choisi celle-ci car c'est avec elle que nous avons effectué notre stage pratique durant le second semestre de M1.

Il a donc été possible, de mettre en place notre méthodologie au sein de cette classe afin de pouvoir répondre à notre problématique.

Notre population concerne les deux sexes (filles/garçons), elle est composée d'âges sensiblement différents (entre 7 et 9 ans) et de milieux socio-culturels divers. Cependant nous n'en tiendrons pas compte lors de notre recherche car cela ne concerne pas notre objet d'étude.

L'établissement dans lequel nous avons effectué notre recherche est un établissement en zone urbaine, situé dans une commune moyenne en périphérie de Grenoble.

4.2 Matériel et procédure

Pour vérifier nos différentes hypothèses concernant le tâtonnement et la motivation extrinsèque des élèves nous avons mené une enquête de terrain.

Pour cela nous avons donc élaboré une séquence de sciences sur les conditions de germination de la graine. Nous avons jugé cette séquence pertinente au regard d'un sujet sur le tâtonnement car c'est une notion qui permet aux élèves de tester différentes hypothèses, de tâtonner et de pouvoir obtenir des résultats rapidement grâce aux expériences et aux observations. Cette séquence nous sert de support afin de recueillir des données exploitables pour répondre à notre problématique.

Dans cette séquence les élèves ont procédé par tâtonnement pour vérifier leurs hypothèses, ils ont mis en place des protocoles expérimentaux permettant de tester chacune d'elles (importance du test dans le modèle DiPHTeRIC). Chaque hypothèse était testée par un groupe.

A partir de cette séquence de tâtonnement, nous avons fait passer aux élèves un questionnaire que nous avons nous-mêmes créé. Celui-ci est présenté en annexe 1. Ce questionnaire est purement subjectif : il recueille le ressenti des élèves durant la séquence de science. Ce recueil pourra ainsi nous permettre de vérifier l'autodétermination des élèves. Pour cela, nous avons construit le questionnaire avec des items basés sur plusieurs indicateurs en rapport, donc, avec l'autodétermination. Les premiers indicateurs sont les trois besoins psychologiques permettant le bon fonctionnement de celle-ci, à savoir le besoin d'autonomie, d'affiliation et le sentiment d'efficacité des élèves. Il y aura également un indicateur concernant les objectifs des élèves. Cet indicateur nous permettra de savoir si les élèves se sentent engagés dans la tâche ainsi que les raisons et objectifs de l'engagement dans la tâche. Cela nous permettra ainsi, par la suite, de vérifier si les élèves sont réellement autodéterminés et dans quel stade de motivation il se trouve selon la théorie de Deci et Ryan.

Nous estimons que les trois besoins psychologiques ont normalement été favorisés durant la séquence de tâtonnement. En effet, les élèves étaient par groupe (besoin d'affiliation), ils ont suivi leur raisonnement pour l'élaboration du protocole expérimental visant à tester leurs hypothèses (besoin d'autonomie). Les élèves étaient également encouragés dans leur démarche d'investigation, l'erreur a été dédramatisée et définie comme bénéfique pour l'acquisition d'un savoir. Effectivement, dans la séquence de tâtonnement, l'erreur pouvait être considérée par les élèves lorsque leur graine ne germait pas. Cependant, nous leur avons précisé auparavant, que ce n'était pas une erreur mais un résultat permettant de vérifier et d'accéder à la connaissance. Nous estimons que cela a permis aux élèves de se sentir tout de même efficaces lors de la mise en place du tâtonnement et du temps d'observation de la germination des graines (besoin de compétences).

Le questionnaire est constitué de 20 items avec 5 items par indicateurs. Nous avons donc quatre indicateurs qui sont : le sentiment d'autonomie, le sentiment d'affiliation ou d'appartenance sociale, le sentiment de compétence (trois besoins psychologiques) et enfin les objectifs d'engagement dans la tâche. Chaque item concerne un moment dans l'activité où l'élève était en tâtonnement : les hypothèses, la phase d'élaboration du protocole expérimental et l'expérience. Cependant, pour le sentiment de compétences, il y également des items concernant la phase de résultat pour voir comment les élèves se sentent à la fin de ce tâtonnement et une fois les résultats de leurs expériences obtenus.

Dans le tableau suivant, nous avons les indicateurs qui sont associés à leurs items. Les réponses aux items nous permettront de voir si l'indicateur a été favorisé ou non durant la séquence de sciences et particulièrement pendant les temps de tâtonnement. Par exemple pour l'indicateur affiliation : si les réponses aux 5 items sont négatives ou positives, nous pourrons savoir si le besoin d'affiliation de l'élève a été favorisé.

Précisons que les réponses aux différents items ont été envisagées selon une échelle de Likert :

1	2	3	4	5
Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Ni d'accord ni pas d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord

Les élèves devaient cocher la réponse qui convenait le mieux à leur ressenti.

Indicateurs	Items	Justifications
Affiliation	J'ai apprécié travailler en groupe.	Les items ont été construits pour recueillir le ressenti des élèves par rapport au sentiment d'affiliation lors des activités de tâtonnement. Si les élèves répondent favorablement à l'affiliation alors nous pourrions dire que celui-ci est favorisé par la situation mise en place dans la séquence de germination.
	Je me suis senti(e) à l'aise avec mes camarades.	
	J'ai eu le sentiment d'être utile dans mon groupe.	
	Je me suis senti(e) intégré(e) dans mon groupe.	
	J'aurais préféré travailler seul.	
Sentiment de compétences	Je me suis senti(e) en difficulté lors de l'activité.	Les items ont été construits pour recueillir le ressenti des élèves par rapport au sentiment d'efficacité et de compétences lors des activités de tâtonnement. Si les élèves répondent favorablement au sentiment de compétences alors nous pourrions dire que celui-ci est favorisé par la situation mise en place dans la séquence de germination.
	Mon hypothèse était juste j'ai eu l'impression de réussir.	
	Mon hypothèse était fautive j'ai eu l'impression d'être en échec.	
	Le résultat de l'expérience indique mon niveau en sciences.	
	Je me suis senti(e) capable de tester les hypothèses.	
Autonomie	J'ai ressenti de la satisfaction à créer le protocole expérimental avec mes camarades.	Les items ont été construits pour recueillir le ressenti des élèves par rapport au sentiment d'autonomie lors des activités de tâtonnement. Si les élèves répondent favorablement au sentiment d'autonomie alors nous pourrions dire que celui-ci est favorisé par la situation mise en place dans la séquence de germination.
	J'ai participé à l'élaboration du protocole expérimental.	
	J'ai pu exprimer mon avis lors de l'élaboration du protocole expérimental.	
	J'ai pu prendre des décisions lors de l'élaboration du protocole expérimental.	
	J'aurais préféré tester un protocole expérimental préparé à l'avance par l'enseignante.	
Objectifs	Je me suis investi(e) dans l'activité car travailler à l'école est important pour moi.	Les items ont été construits pour savoir dans quel stade de motivation les élèves se situent : amotivation, motivation extrinsèque : la régulation externe, introjectée, identifiée et
	J'ai trouvé que l'activité était inutile.	

	Je me suis investi(e) dans l'activité car j'aime apprendre de nouvelles choses.	intégrée. Nous avons donc construit des items en lien avec l'autodétermination (aimer apprendre de nouvelles choses, importance de l'école)
	Je n'ai pas eu envie de m'investir dans l'activité.	
	J'ai compris pourquoi nous avons fait des expériences.	

Grâce à l'analyse des différentes réponses qu'auront produit les élèves à ce questionnaire nous pourrons, normalement, déterminer si la situation mise en place : à savoir le tâtonnement dans une séquence de germination permet de favoriser les trois besoins psychologiques. Nous pourrons également savoir si les élèves sont motivés ou pas et plus particulièrement si ceux-ci sont auto-déterminés.

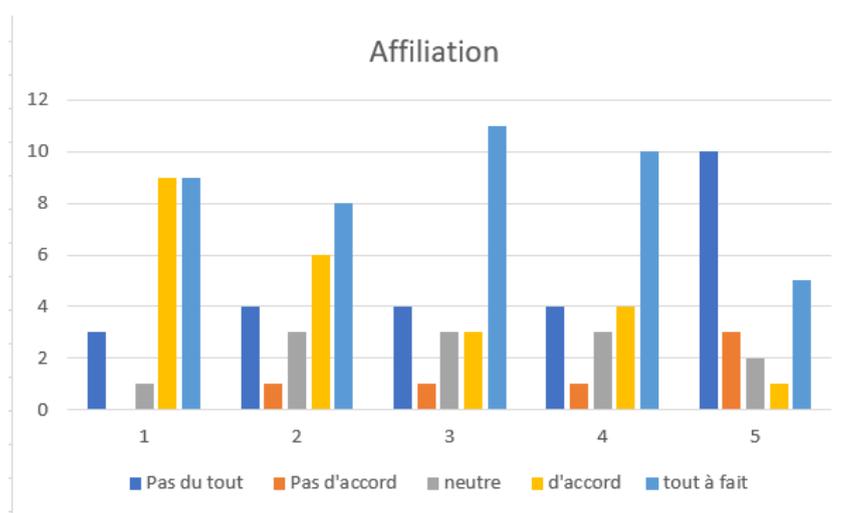
Concernant la procédure, ce questionnaire a été distribué aux élèves, la passation s'est réalisée individuellement. Nous leur avons explicité que le questionnaire concernait la séquence de sciences qu'ils avaient vécu, qu'il y avait 20 items et qu'il durerait environ 5 minutes. Nous leur avons ensuite demandé de répondre à ce questionnaire par rapport à la séquence vécue en classe le plus sincèrement possible. Nous avons également précisé qu'il n'y avait pas de bonnes ou mauvaises réponses et que les réponses étaient anonymes.

5. Résultats

Nous allons procéder à deux analyses différentes. Une première analyse concernera un recueil quantitatif des réponses. C'est-à-dire que l'on va relever le nombre d'élèves ayant répondu 1/2/3/4/5, correspondant à l'échelle de Likert, pour les divers items. Dans un second temps il y aura une analyse plus approfondie du ressenti de chaque élève pour savoir s'ils ont été autodéterminés durant les phases de tâtonnement de la séquence. Ainsi nous pourrons alors calculer la part d'élèves étant autodéterminés et répondre à notre problématique.

Cette première partie d'analyse s'appuie donc sur les questionnaires que nous avons fait passer et les réponses des élèves suivant l'échelle de Likert. Nous avons, pour chaque item, comptabilisé le nombre de réponses 1, 2, 3, 4 ou 5 afin d'obtenir des graphiques quantitatifs permettant de visualiser pour chaque item d'un indicateur quelle est la réponse la plus donnée. Grâce à l'étude de chaque item, nous allons pouvoir déterminer quelle est la tendance de réponse pour chaque indicateur (comprenant 4 items chacun), ainsi nous obtiendrons des tendances plutôt négatives ou plutôt positives pour chaque indicateur et nous pourrons alors déterminer si celui-ci est favorisé par le tâtonnement. Par exemple, si la tendance des items favorables au sentiment d'affiliation est positive alors nous pourrons affirmer que le sentiment d'affiliation est favorisé par le tâtonnement.

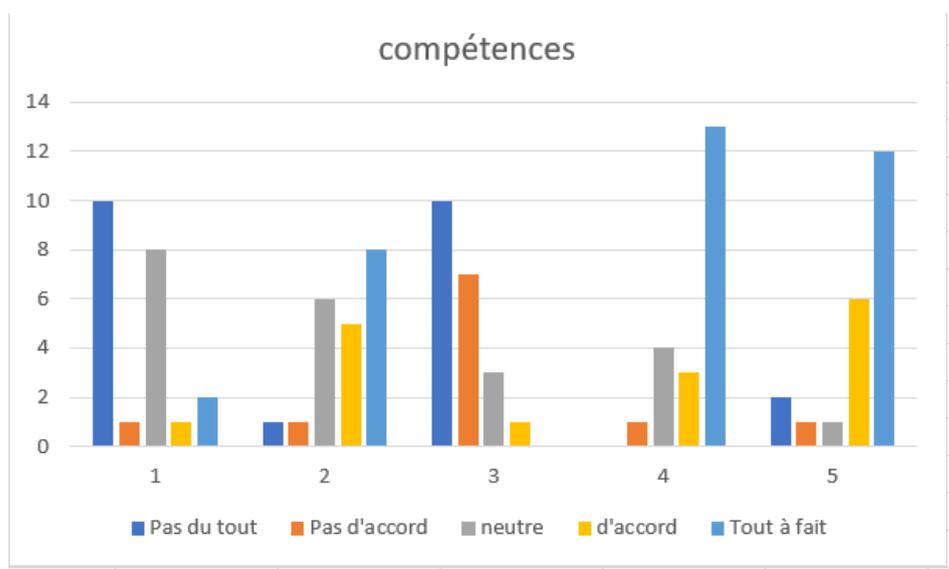
Graphique 1 : sentiment d'affiliation des élèves.



Si nous regardons le graphique 1 sur le sentiment d'affiliation des élèves, nous remarquons une tendance haute pour les réponses « tout à fait d'accord » pour chacun des items, sauf pour l'item 5 « j'aurais préféré seul » où il y a une tendance haute de réponses « pas du tout ». Les items de 1

à 4 étaient des items favorables à l'affiliation tandis que l'item 5 était défavorable au sentiment d'affiliation. Ici nous observons donc que les élèves ont un sentiment d'affiliation majoritairement favorable lors des phases de tâtonnement dans la séquence de germination. Cependant, nous pouvons également remarquer que quelques élèves répondent « pas du tout d'accord », « pas d'accord » ou « ni d'accord, ni pas d'accord » aux items 1 à 4 ou bien « d'accord », « tout à fait d'accord » à l'item 5 « j'aurais préféré travailler seul. Cela montre que même si pour la majorité des élèves le sentiment d'affiliation est favorisé, pour certains il ne l'est pas. Nous analyserons donc cela plus en détail dans la deuxième phase d'analyse.

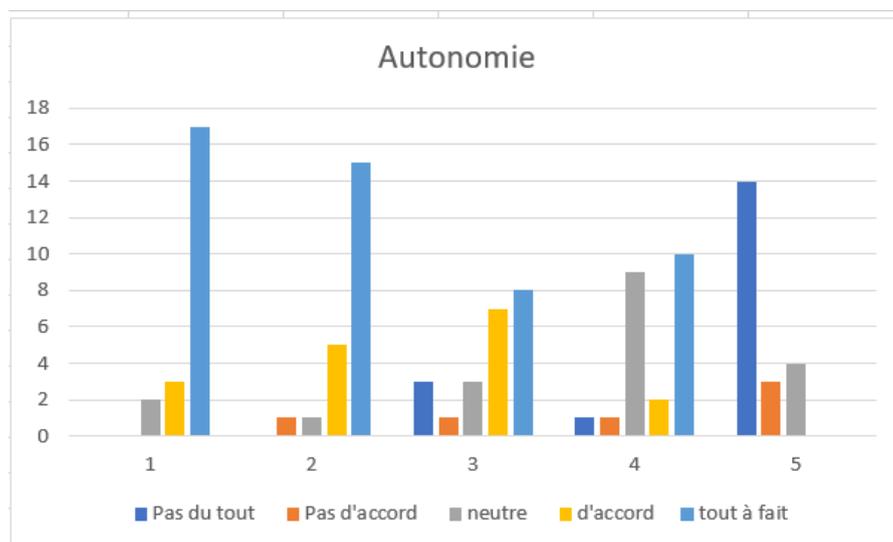
Graphique 2 : sentiment de compétences des élèves



Si nous regardons le graphique 2 sur le sentiment de compétences, nous observons une tendance haute des réponses « pas du tout d'accord » pour les items 1 et 3 et une tendance haute des réponses « tout à fait d'accord » pour les items 2,4 et 5. Les items 1,3 et 4 étaient défavorables au sentiment d'efficacité et les items 2 et 5 étaient favorables à celui-ci. En ce qui concerne l'item 4 « Le résultat de mon expérience indique mon niveau en science » les élèves ont majoritairement répondu « tout à fait d'accord ». Nous remarquons donc que si dans l'ensemble les élèves se sont majoritairement sentis capables lors des activités de tâtonnement, lorsque l'on arrive en fin de tâtonnement, à la phase de résultats et de confrontation avec les hypothèses les élèves associent leur réussite ou leur échec face à la situation à leur niveau de science en général. Le sentiment d'efficacité se retrouve dépendant de cette situation et pour certains il est mis à mal. Nous pourrions voir cela dans l'analyse plus approfondie des questionnaires. Nous remarquons également beaucoup d'élèves n'ayant répondu « ni d'accord ni pas d'accord » et notamment pour l'item 1, ce qui peut paraître étrange. Il est possible, outre le fait qu'ils n'aient pas d'avis sur la question,

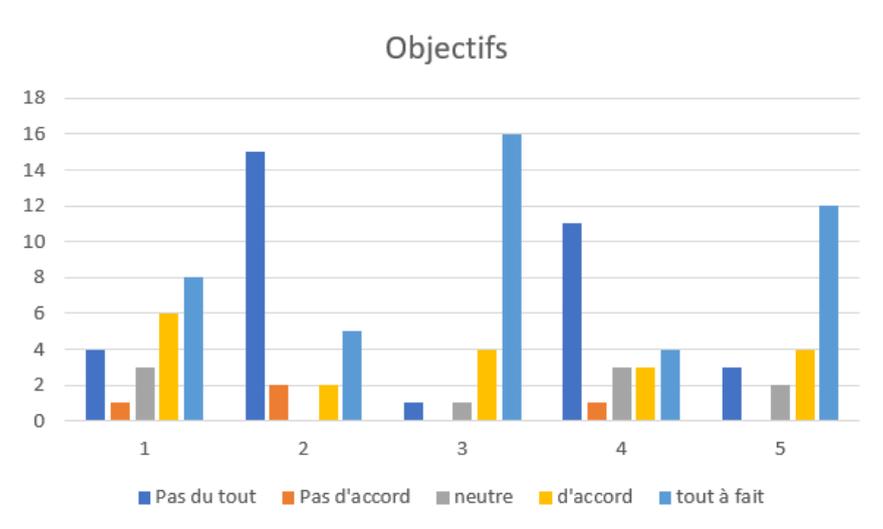
que ceux-ci n'aient pas osé répondre, ou bien qu'ils n'aient pas compris ce qu'on entendait par difficulté.

Graphique 3 : sentiment d'autonomie des élèves



Si nous regardons le graphique 3 sur le sentiment d'autonomie, nous remarquons qu'il y a une tendance haute des réponses « Tout à fait d'accord » et/ou « d'accord » pour les items 1, 2, 3, 4. En revanche pour les items, 2 et 5 nous remarquons une tendance haute des réponses « Pas du tout d'accord ». Les items 1,2,3,4 étaient favorables au sentiment d'autonomie lors des phases de tâtonnement tandis que l'item 5 « j'aurais préféré tester un protocole expérimental préparé à l'avance par l'enseignante » étaient plutôt défavorable au sentiment d'autonomie de l'élève. Ici nous voyons donc que le sentiment d'autonomie des élèves est majoritairement favorisé. Cependant, à l'item 4 « J'ai pu prendre des décisions lors de l'élaboration du protocole expérimental » nous remarquons une part non négligeable de réponses « ni d'accord ni pas d'accord » qui peut paraître étrange. Nous pouvons traduire cela par une éventuelle non compréhension de ce qu'on entendait par décision ou peut être que des élèves n'ont pas osé répondre.

Graphique 4 : objectif d'engagement dans la tâche



Si nous regardons le graphique 4 sur les objectifs d'engagement dans la tâche, nous remarquons une tendance haute des réponses « d'accord » ou « pas d'accord » pour les items 1, 3 et 5. Nous remarquons à l'inverse, une tendance haute de la réponse « Pas du tout d'accord » pour les items 2 et 4. Pour les items 1, 3 et 5 étaient des items favorables à un engagement dans la tâche et à une motivation à régulation identifiée. Les items 2 et 4 sont des items défavorables à un engagement dans la tâche. Ici nous pouvons donc dire que les élèves étaient majoritairement engagés dans la tâche. Cependant, nous observons que pour l'item 1 « je me suis investi(e) dans l'activité car bien travailler à l'école est important pour moi », les réponses sont très réparties sur les différents paliers de l'échelle de Likert. Il n'y a pas de différence nette comme pour l'item 3 « Je me suis investi(e) dans l'activité car j'aime apprendre de nouvelles choses ». Ceci pourra être analysé de manière plus approfondie lors de la deuxième partie de l'analyse des questionnaires.

Grâce à cette première analyse nous remarquons que chaque indicateur est favorisé. Autrement dit les élèves ont, en majorité, ressenti un sentiment d'autonomie, de compétences mais aussi d'affiliation et se sont engagés dans la tâche durant la démarche d'investigation et précisément durant les phases de tâtonnement. Dans la deuxième partie d'analyse qui va suivre nous allons essayer de déterminer pour chaque élève (Q1, Q2, Q3... dans le tableau) son niveau d'autodétermination par rapport aux réponses qu'il a données aux questionnaires. Si nous avons estimé que les indicateurs : sentiment d'affiliation, d'autonomie, de compétences ont été favorisés et que l'indicateur de l'engagement dans la tâche est positif alors le terme « validé » le représentera. En revanche si ce n'est pas le cas nous tenterons d'en analyser les raisons. Enfin à partir de cela nous essayerons donc de déterminer le niveau d'autodétermination des élèves. Cela nous permettra ainsi d'analyser la part d'élèves de la classe qui ont été autodéterminés durant les phases de tâtonnement de la séquence de sciences.

Q1	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q2	
Affiliation	L'élève ne s'est pas senti intégré dans son groupe et il aurait préféré travailler seul.
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	L'élève s'investit car l'école est importante et qu'il aime apprendre de nouvelles choses mais l'élève n'a pas eu envie de s'investir dans l'activité et n'a pas compris pourquoi nous avons fait l'expérience.
Remarque	Pour l'item « Je n'ai pas eu envie de m'investir dans l'activité » : la forme négative a peut-être créé de la confusion chez l'élève. Pour l'investissement de l'élève en raison de l'importance de l'école et le goût d'apprendre de nouvelles choses, nous pouvons penser que l'élève a répondu par conformisme social.
Autodétermination	Favorisée seulement par le sentiment de compétences et le sentiment d'autonomie. En revanche, selon ce qui a été dit dans la remarque nous supposons que l'élève a éventuellement voulu s'investir sans réellement comprendre l'intérêt de son engagement. Il est donc difficile de situer dans quelle motivation se situe l'élève et nous éviterons d'affirmer que celui-ci est vraiment autodéterminé.
Q3	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q4	
Affiliation	Non l'élève n'a pas apprécié travailler en groupe, ne s'est pas senti intégré par son groupe et ne s'est pas senti utile au sein de son groupe.
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée seulement par le sentiment de compétences et d'autonomie. En effet, le sentiment d'affiliation n'est pas présent chez l'élève. Par contre, l'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime

	apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q5	
Affiliation	Validé mais l'élève ne s'est pas senti à l'aise avec ses camarades
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé mais l'élève n'a pas eu envie de s'investir.
Remarque	Aux vues de la globalité des réponses nous pouvons penser que pour l'item « Je me suis senti à l'aise avec mes camarades » et « Je n'ai pas eu envie de m'investir » l'élève a pu mal les interpréter. La forme négative pour l'item sur l'objectif a pu créer de la confusion chez l'élève.
Autodétermination	Favorisée, si l'on tient compte de la remarque, par le sentiment d'affiliation, de compétences, d'autonomie. Toujours en tenant compte de la remarque, l'élève comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q6	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée
Q7	
Affiliation	Non, l'élève n'a pas apprécié travailler en groupe, ne s'est pas senti à l'aise avec ses camarades, ne s'est pas senti intégré dans son groupe, aurait préféré travailler seul et n'a pas eu le sentiment d'être utile dans son groupe.
Compétences	Non, l'élève s'est senti capable en revanche il associe le résultat de l'expérience à son niveau en sciences. De plus, son hypothèse était fausse et indique selon lui un échec
Autonomie	Non, l'élève n'a pas participé à l'élaboration du protocole expérimental, il n'a pas pu exprimer son avis ni prendre de décision lors de l'élaboration du protocole expérimental. Cependant, l'élève n'aurait pas préféré un protocole expérimental déjà préparé par l'enseignante.
Objectifs	Validé
Remarque	Aux vues des réponses sur les trois besoins psychologiques nous avons du mal à comprendre comment l'élève ait pu avoir envie de s'investir. Nous pouvons penser que ses réponses ont été données dans le but de nous faire plaisir et ne sont donc pas utilisables.
Autodétermination	N'est pas favorisée par les trois besoins psychologiques. Pourtant l'élève affirme tout de même avoir eu envie de s'investir. Ici, nous tiendrons compte de la remarque et nous ne pourrions pas affirmer que l'élève était autodéterminé en raison des trois besoins psychologiques qui ne sont pas favorisés chez l'élève.

Q8	
Affiliation	Non, l'élève n'a pas apprécié travailler en groupe, ne s'est pas senti à l'aise avec ses camarades, ne s'est pas senti intégré dans son groupe, aurait préféré travailler seul et n'a pas eu le sentiment d'être utile dans son groupe.
Compétences	L'élève pense que comme son hypothèse est fautive alors c'est un échec mais il n'associe pas cela à son niveau en sciences. Il n'a pas d'avis sur le fait d'avoir été capable de tester les hypothèses ni sur le fait d'avoir été en difficulté durant la séquence.
Autonomie	L'élève a participé à l'élaboration du protocole mais n'a pas pu donner son avis ni prendre des décisions pour celui-ci.
Objectifs	Non l'élève n'a pas eu envie de s'investir, n'a pas compris pourquoi nous avons fait des expériences, a trouvé l'activité inutile et n'a pas d'avis sur le fait de s'investir pour apprendre de nouvelles choses. Cependant, il est tout à fait d'accord avec le fait de s'investir car l'école est importante pour lui.
Remarque	Pour l'item « Je me suis investi dans l'activité car l'école est importante pour moi » nous pouvons penser que l'élève a répondu par conformisme social.
Autodétermination	Nous estimerons qu'elle n'est pas favorisée.
Q9	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q10	
Affiliation	Validé mais l'élève aurait préféré travailler seul.
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques malgré le fait qu'il aurait préféré travailler seul, le sentiment d'affiliation est plutôt présent avec ses camarades. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q11	
Affiliation	Réponses paradoxales : l'élève aurait préféré travailler seul, ne s'est pas senti intégré dans son groupe, n'a pas eu le sentiment d'être utile. Cependant il affirme avoir apprécié travailler en groupe.
Compétences	En ce qui concerne la compétence l'élève n'a pas d'avis, il a entouré 3 à tous ces items.
Autonomie	Réponses mitigées ici aussi : l'élève a participé à l'élaboration du protocole, il a apprécié que ce ne soit pas un protocole déjà préparé par

	l'enseignante mais n'a pas pu exprimer son avis et n'a pas d'avis sur le fait qu'il ait pu prendre des décisions pendant l'élaboration du protocole.
Objectifs	Ici encore réponses paradoxales : l'élève a compris pourquoi nous avons fait des expériences, il s'est investi car il aime apprendre de nouvelles choses et l'école est importante pour lui. En revanche, il ne s'est pas investi dans l'activité et l'a trouvé inutile
Remarque	La forme négative des items « J'ai trouvé l'activité inutile » et « je n'ai pas eu envie de m'investir dans l'activité » a peut-être créé de la confusion chez l'élève.
Autodétermination	N'est pas favorisée par les trois besoins psychologiques. Pourtant l'élève a compris le but de l'activité et si l'on tient compte de la remarque et des autres réponses nous pouvons penser qu'il a eu envie de s'investir. Cependant nous ne pourrions pas affirmer que l'élève était autodéterminé en raison des trois besoins psychologiques qui ne sont pas favorisés chez l'élève.
Q12	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé mais l'élève s'est senti en difficulté pendant l'activité.
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q13	
Affiliation	Validé
Compétences	L'élève s'est senti capable. En revanche, il s'est senti en difficulté pendant l'activité. L'élève associe le résultat de l'expérience à son niveau en sciences. De plus, son hypothèse était fautive et indique selon lui un échec.
Autonomie	L'élève est satisfait d'avoir créé le protocole expérimental, il a pu exprimer son avis lors de l'élaboration du protocole. En revanche, l'élève n'a pas d'avis sur le fait de participer et de pouvoir prendre des décisions pendant l'élaboration et sur la préférence d'un protocole déjà préparé par l'enseignante.
Objectifs	Validé mais l'élève n'a pas eu envie de s'investir dans l'activité.
Remarque	La forme négative de l'item « je n'ai pas eu envie de m'investir » a pu créer de la confusion chez l'élève.
Autodétermination	Favorisée seulement par le sentiment d'affiliation et d'autonomie malgré le fait qu'il n'ait pas d'avis sur certaines questions. En revanche, l'autodétermination n'est pas réellement favorisée par le sentiment de compétences. Nous ne pouvons pas véritablement affirmer que l'élève est autodéterminé car l'élève n'a pas d'avis sur certaines questions et le sentiment de compétence n'est pas présent.
Q14	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé mais l'élève n'a pas eu envie de s'investir dans l'activité.

Remarque	La forme négative de l'item « je n'ai pas eu envie de m'investir » a pu créer de la confusion chez l'élève.
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. En tenant compte de la remarque, l'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q15	
Affiliation	Validé mais l'élève ne s'est pas senti à l'aise avec ses camarades.
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. En effet, même si l'élève ne s'est pas senti à l'aise avec ses camarades, ses autres réponses confirment un sentiment d'affiliation. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q16	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée
Q17	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q18	
Affiliation	L'élève a apprécié travailler en groupe, s'est senti à l'aise avec ses camarades. En revanche, il n'a pas d'avis sur le fait de s'être senti intégré ou utile dans son groupe et n'a pas répondu pour savoir s'il préférerait travailler seul.
Compétences	L'élève n'a pas d'avis ou n'a pas répondu aux items concernant le sentiment de compétences.
Autonomie	L'élève est satisfait d'avoir pu élaborer le protocole expérimental, il a pu exprimer son avis. En revanche, il n'a pas d'avis sur le fait d'avoir pu prendre des décisions et n'a pas répondu à l'item concernant la préférence d'un protocole déjà préparé par l'enseignante.

Objectifs	L'élève a trouvé l'activité utile, il s'est investi car l'école est importante pour lui et qu'il aime apprendre de nouvelles choses. En revanche, il n'a pas d'avis sur l'envie qu'il a eu de s'investir dans la tâche et n'a pas répondu pour savoir s'il avait compris le but des expériences.
Remarque	L'élève a beaucoup entouré le chiffre 3 « ni en accord ni en désaccord ». De plus, il n'a pas répondu au verso de la feuille. Il est donc compliqué d'en tirer des analyses concluantes.
Autodétermination	Même si nous ne constatons aucune réponse défavorable aux trois besoins psychologiques ni aux raisons d'engagement dans la tâche, les réponses de cet élève ne nous permettent pas d'affirmer que l'élève est autodéterminé.
Q19	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé mais l'élève s'est senti en difficulté pendant l'activité.
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. En effet, même si l'élève a pu se sentir en difficulté, ses autres réponses confirment le sentiment de compétences de celui-ci. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q20	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q21	
Affiliation	Validé
Compétences	Validé
Autonomie	Validé
Objectifs	Validé
Autodétermination	Favorisée par les trois besoins psychologiques. L'élève s'investit dans l'activité, il comprend le but de l'activité et pour des raisons qui font partie de ses valeurs : l'école est importante et il aime apprendre de nouvelles choses. Nous supposons donc que l'élève est porté par une motivation à régulation intégrée.
Q22	
Affiliation	L'élève a apprécié travailler en groupe, il s'est senti à l'aise avec ses camarades, d'avoir été utile et n'aurait pas voulu travailler seul. En revanche, il n'a pas d'avis sur le fait d'avoir été intégré dans son groupe.
Compétences	Validé
Autonomie	L'élève est satisfait d'avoir pu élaborer le protocole expérimental, il a pu exprimer son avis. En revanche, il ne donne pas son avis sur le fait d'avoir

	pu prendre des décisions pendant l'élaboration ni sur la préférence d'un protocole déjà préparé par l'enseignante.
Objectifs	L'élève n'a pas d'avis sur la compréhension des expériences qui ont été menées ni sur le fait d'avoir eu envie de s'investir. Cependant il n'a pas trouvé l'activité inutile et s'est investi car il aime apprendre de nouvelles choses et l'école est importante pour lui.
Remarque	L'élève a beaucoup entouré le chiffre 3 correspondant à « ni d'accord ni pas d'accord » sur l'échelle de Likert.
Autodétermination	Même si nous ne constatons aucune réponse défavorable aux trois besoins psychologiques ni aux raisons d'engagement dans la tâche, les réponses sans avis de cet élève impliquent que nous ne pouvons pas réellement affirmer que l'élève est autodéterminé.

Après avoir analysé en détail les réponses des élèves aux 22 questionnaires, nous allons faire un récapitulatif des différentes conclusions sur l'autodétermination des élèves dans le tableau ci-dessous. En effet, nous allons déterminer le nombre d'élèves autodéterminés durant le tâtonnement mais également le nombre qui n'ont pas été autodéterminés et la part d'élèves où nous ne pouvons pas l'affirmer.

Autodétermination	Numéro des questionnaires	Nombre total de questionnaires
On ne peut pas affirmer que l'élève est autodéterminé.	Q2, Q7, Q11, Q13, Q18, Q22.	6 sur 22
Elève autodéterminé selon une motivation à régulation intégrée.	Q1, Q3, Q4, Q5, Q6, Q9, Q10, Q12, Q14, Q15, Q16, Q17, Q19, Q20, Q21	15 sur 22
N'est pas favorisée	Q8	1 sur 22

On remarque que sur les vingt-deux questionnaires, une majorité d'entre eux indiquent que les élèves sont autodéterminés et notamment selon une régulation intégrée. Si nous rapportons cela en pourcentage : nous estimons que 68% des élèves de la classe ont réellement été autodéterminés durant la séquence.

6. Discussion et conclusion

Nous avons vu avec la théorie de Freinet que le modèle d'apprentissage constructiviste semble être efficace pour les élèves (Kerzil, 2009). Dans notre recherche, par le biais de la démarche d'investigation et du tâtonnement, les élèves sont à l'initiative de la construction du savoir. Nous savons que le modèle constructiviste est efficace pour les apprentissages mais nous ne savons pas réellement l'impact motivationnel qu'ils peuvent avoir chez les élèves. Avec notre recherche, nous voulions donc savoir si mettre en place une démarche d'investigation en classe permettant aux élèves de tâtonner, de partir de leurs idées, avait un impact positif sur la motivation de ceux-ci.

L'objectif de notre recherche est donc de montrer l'impact du tâtonnement expérimental lors d'une séquence de germination sur la motivation extrinsèque des élèves de CE2. Pour cela nous avons fait passer un questionnaire à ses élèves pour vérifier nos hypothèses. Nous avons une hypothèse générale : Le tâtonnement expérimental a un effet positif sur l'autodétermination des élèves de CE2 lors d'une séquence sur la germination. Afin de répondre à cette hypothèse nous avons plusieurs hypothèses sous-jacentes que nous avons testé :

- Le tâtonnement favorise les trois besoins psychologiques permettant bon fonctionnement de l'autodétermination et donc favorise la motivation autodéterminée des élèves de CE2 durant une séquence sur la germination.

En effet, selon la théorie de Deci et Ryan si le sentiment d'affiliation, d'autonomie et de compétences sont présents chez un individu alors celui-ci sera autodéterminé, sera motivé grâce à lui-même. Ainsi cela, nous amène vers les trois hypothèses sous-jacentes suivantes :

- Favoriser le sentiment d'affiliation des élèves de CE2 favorise leur autodétermination.
- Favoriser le sentiment de compétences des élèves de CE2 favorise leur autodétermination.
- Favoriser le sentiment d'autonomie des élèves de CE2 favorise leur autodétermination.

Si un individu se trouve avec les trois sentiments favorisés mais et également avec des objectifs d'engagement dans la tâche spécifique à un niveau élevé d'auto-détermination, cela nous amène vers la dernière hypothèse sous-jacente :

- Le niveau d'autodétermination favorisé serait celui de la motivation extrinsèque à régulation intégrée.

C'est le stade le plus élevé d'autodétermination dans le cadre de la motivation extrinsèque.

Toutes ces hypothèses nous permettraient donc de voir si dans le contexte de tâtonnement dans lequel les élèves sont placés durant une séquence ils sont autodéterminés ou pas. Si le tâtonnement favorise les trois besoins psychologiques alors il favorise l'autodétermination. Pour être plus précis nous avons ajouté l'indicateur « objectif » pour situer le degré d'autodétermination des élèves. Tout ceci nous permettrait donc prouver ou approuver le bénéfice du tâtonnement par les élèves en classe.

En ce qui concerne les hypothèses sous-jacentes, grâce à l'analyse approfondie des questionnaires et aux quatre graphiques. Nous avons pu faire ressortir une tendance positive ou négative pour chaque indicateur (sentiment d'affiliation, sentiment d'autonomie, sentiment de compétences et les objectifs d'engagement dans la tâche). Ainsi, nous pouvons voir que ces trois besoins psychologiques permettant le bon fonctionnement de l'autodétermination sont majoritairement favorisés et encouragent donc, la plupart du temps, l'autodétermination des élèves. Ici la théorie sur la motivation de Deci et Ryan est confirmée. En effet, lorsque les besoins psychologiques sont favorisés l'individu tend vers l'autodétermination. De plus, par le biais de l'indicateur « objectif » nous avons pu en déduire que le niveau d'autodétermination favorisé est la motivation externe à régulation intégrée.

En revanche, notre recherche comporte un biais méthodologique. En effet, pour l'hypothèse générale, il est malheureusement compliqué de déterminer si c'est véritablement la situation de tâtonnement qui favorise l'auto-détermination. Dans notre recherche le tâtonnement est expérimental mais aussi logique et réfléchi comme selon la théorie de Freinet. Les activités réalisées ont permis le tâtonnement des élèves et la construction du savoir comme le dit Lèmery (1996) mais il est difficile d'établir de lien de corrélation entre le tâtonnement mis en place et la motivation des élèves. D'autres facteurs présents dans la situation auraient pu favoriser également la motivation et plus précisément l'autodétermination des élèves. Pour être certain que la mise en place d'un tâtonnement favorise davantage la motivation des élèves qu'une situation sans tâtonnement, il aurait fallu avoir un groupe témoin dans lequel la séquence aurait pu être menée sans démarche d'investigation, sans tâtonnement de la part des élèves. Nous aurions également pu, dans le cadre de notre méthode, élargir et envisager autrement notre recueil de données afin de pouvoir répondre à la problématique. Premièrement, nous aurions pu faire en sorte que les questionnaires ne soient pas anonymes pour que l'on puisse analyser les réponses de chaque élève et les mettre en relation avec des observations de terrain. Deuxièmement, nous aurions pu analyser la manière dont chaque élève tâtonnait en classe, les différentes réactions

qu'il pouvait avoir pour ensuite pouvoir les comparer aux questionnaires qui répond à : « les élèves sont-ils motivés » sans réellement prouver d'où vient cette motivation.

Ici dans notre recherche nous avons montré que dans les activités effectuées en classe les élèves étaient autodéterminés mais nous n'avons pas envisagé le fait que celle-ci pouvait provenir d'autres facteurs que le simple tâtonnement.

Par ailleurs, en ce qui concerne l'indicateur « objectif » pour déterminer le niveau d'autodétermination des élèves : il semble que les items que nous avons construits ne soient pas assez divers pour recouvrir les différents niveaux de motivation selon la théorie de Deci et Ryan. Il aurait fallu plus d'items pour pouvoir comparer et vérifier si les élèves étaient amotivés, motivés extrinsèquement, à régulation introjectée, identifiée, intégrée. En effet, avec nos items nous vérifions simplement s'ils sont dans la motivation à régulation intégrée. De plus, les items concernant celle-ci ne semblent pas assez précis pour pouvoir réellement être sûr que les élèves sont bien dans une motivation à régulation intégrée.

Notre étude nous a permis de prouver que, dans une situation de tâtonnement, les élèves de primaire sont majoritairement motivés. En effet, tant dans les phases de tâtonnement conceptuel comme la phase d'élaboration d'un protocole expérimental, que dans les phases de tâtonnement technique telle que la réalisation des expériences, nous avons pu observer une motivation chez les élèves. De plus, nous pouvons dire que les élèves ont une motivation dite « autodéterminée » car durant ces activités de tâtonnement nous avons pu voir que les trois besoins psychologiques des élèves : sentiment d'affiliation, sentiment de compétences et sentiment d'autonomie, permettant leur autodétermination sont favorisés. Par exemple, grâce au questionnaire nous avons pu remarquer que les élèves se sentaient majoritairement intégrés dans leur groupe, se sentaient capables de réaliser l'activité et ont également apprécié élaborer leur propre protocole expérimental. Nous avons vu que ces trois besoins favorisent l'autodétermination d'un individu (AFDEM, 2007). Ainsi, dans notre étude nous avons donc pu montrer que, dans une situation de tâtonnement et notamment durant une séance de sciences, les élèves de primaire sont autodéterminés.

7. Bibliographie

- Ahehehinou, P. C. (2020, 24 novembre). Les différents types de motivation selon la théorie de l'autodétermination. RIRE. <http://rire.ctreq.qc.ca/2019/01/les-differents-types-de-motivation-selon-la-theorie-delautodetermination/#:%7E:text=La%20motivation%20extrins%C3%A8que%2C%20quant%20%C3%A0,d'une%20tierce%20personne>).
- Apprentissage par essais et erreurs : signification et origine de l'expression. (s. d.). lintern@ute. Consulté le 22 avril 2021, à l'adresse <http://www.linternaute.fr/expression/langue-francaise/15046/apprentissage-par-essais-et-erreurs/>
- Bienvenue sur le site de la Fondation La main à la pâte | Le site de la Fondation La main à la pâte. (s. d.). La main à la pâte. Consulté le 22 avril 2021, à l'adresse <https://www.fondation-lamap.org/>
- Bienvenue sur le site de l'ICEM | Coop'ICEM. (s. d.). ICEM. Consulté le 21-04-22, à l'adresse <https://www.icem-pedagogie-freinet.org/>
- Bonnard, J., Gesset, P., & Ferret, F. (2009). Construire et faire vivre de véritables situations-problèmes en TECHNOLOGIE - Éduscol STI. Eduscol. Consulté le 21-04- 21, à l'adresse <https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr.sti/files/ressources/pedagogiques/3477/3477-situationprobleme-techno.pdf>
- Buisson, F. B. (s. d.). Leçons de choses. Institut français de l'Éducation. <http://www.inrp.fr/edition-electronique/lodel/dictionnaire-ferdinand-buisson/document.php?id=3034>
- Cariou, J-Y (2007). La formation de l'esprit scientifique – trois axes théoriques, un outil pratique : DiPHTeric, Consulté sur <https://www.yumpu.com/fr/document/read/17094055/trois-axes-theoriques-un-outil-pratique-diphtheric-universite-de->
- *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales*. (s. d.). Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales. Consulté le 5 juin 2021, à l'adresse <https://www.cnrtl.fr/definition/exp%C3%A9rimentation>
- *Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales*. (s. d.). Centre National des Ressources Textuelles et Lexicales. Consulté le 5 juin 2021, à l'adresse <https://www.cnrtl.fr/definition/T%C3%A2tonner>
- Charpak, G. (1996). La main à la pâte. Histoire des sciences à l'école primaire (ESSAIS) (French Edition). Flammarion.
- Chekour, M., Laafou, M., Janati-idrissi, C. (2015) l'évolution des théories de l'apprentissage à l'ère numérique. EPI. Consulté sur <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1502b.htm>
- Collectivités, M. (2018, 15 mars). Comprendre la pédagogie Freinet en 10 points clés. Classe de Demain - Manutan Collectivités. <https://www.classe-de-demain.fr/accueil/education/comprendre-la-pedagogie-freinet-en-10-points-cles>
- Csillik, A. & Fenouillet, F. (2019). Chapitre 13. Edward Deci, Richard Ryan et la théorie de l'autodétermination. Dans : Philippe Carré éd., *Psychologies pour la formation* (pp. 223-240). Paris: Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.carre.2019.02.0223>
- Dalongeville, A., Huber, M. (2000). Fiche lecture (SE)FORMER PAR LES SITUATIONS-PROBLÈMES, DES DÉSTABILISATIONS CONSTRUCTIVES. Fiche de lecture. <http://www.ac->

grenoble.fr/disciplines/ses/Content/stages/FC_pedago_2007/Fiches_de_lecture/Dalongeville_situation_proubleme.htm#_ftn3

• Dortier, J. (s. d.). Des chiens, des chats, des pigeons, des rats...et des psychologues.
<http://www.formations.philippeclauzard.com/animaux-experimentations-apprentissage.pdf>

• Drouard, F. D. (2008). La démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences. *Grand N*, 82, 31-51. http://www.ac-grenoble.fr/ien.g2/IMG/pdf/art_F_Drouard_DI.pdf

• Fréchette-Simard, C., Plante, I., Dubeau, A., & Duchesne, S. (2020). LA

MOTIVATION SCOLAIRE ET SES THÉORIES ACTUELLES : UNE RECENSION

THÉORIQUE. *McGill Journal of Education*, 54(3), 500-518. <https://doi.org/10.7202/1069767ar>

• Goudeseune, D. (2019, 24 mars). Comprendre et nourrir la motivation extrinsèque des élèves selon la théorie de l'autodétermination. Par temps clairs. <https://par-temps-clair.blogspot.com/2019/03/comment-comprendre-et-nourrir-la.html>

• Hasni, A., Belletête, V., & Potvin, P. (2018). *Les démarches d'investigation scientifique à l'école*. CREAS, Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des Sciences, Université de Sherbrooke. Consulté sur https://www.usherbrooke.ca/creas/fileadmin/sites/creas/documents/Publications/Demarches_Investigation_Hasni_Belletete_Potvin_2018.pdf

• J'enseigne au cycle 1 | Éduscol | Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire. (2021). Eduscol.
<https://eduscol.education.fr/document/20062/download>

• J'enseigne au cycle 2 | Éduscol | Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire. (2020). Eduscol.
[file:///C:/Users/User/Downloads/ensel714_annexe1_1312885%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ensel714_annexe1_1312885%20(6).pdf)

• J'enseigne au cycle 3 | Éduscol | Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire. (2020). Eduscol.
[file:///C:/Users/User/Downloads/ensel714_annexe2_1312887%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/ensel714_annexe2_1312887%20(1).pdf)

• Kahn, P. (1999, 30 novembre). "La leçon des choses de l'école Jules Ferry", dans *Les génies de la science*, numéro 27, 2006, purlascience.fr/sr/histoire-education/la-lecon-de-choses-a-lecole-de-jules-ferry-2763.php

• Kerzil, J. (2009). Constructivisme. Dans : Jan-Pierre Boutinet éd., *L'ABC de la VAE* (pp. 1122-113). Toulouse, France : Erès.

• Klein, B. (2007). *Le combat d'une femme pédagogue pour l'éducation de la petite enfance* [thèse, Université de Rouen].
http://shs-app.univ-rouen.fr/Old_appli/civiic/archives/Bruno_KLEIN_AREF2007_338.

• Labrell, F. (2018). *L'enfant et le vivant : Vers une éducation à une nouvelle écologie* (PSY-TDS) (French Edition). Mardaga.

• Lèmery, E. (1996). Il y a tâtonnement et tâtonnement expérimental. *Le Nouvel Educateur*, 77, 21-24.
<https://www.icem-freinet.fr/archives/ne/ne/77/recherche77-pdf.pdf>

- L'enseignement des sciences | Éduscol | Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports -Direction générale de l'enseignement scolaire. (2021). Eduscol.<https://www.education.gouv.fr/l-enseignement-des-sciences-7076>
- L'entretien motivationnel et la théorie de l'autodétermination. (2007, 4 juin). AFDEM. <https://afdem.org/autodetermination/#:%7E:text=La%20th%C3%A9orie%20de%20l'a%20t%C3%A9termination%20s'est%20construire%20au%20travers,d%C3%A9veloppement%20de%20la%20motivation%20intrins%C3%A8que.>
- Lieury, A., & Fenouillet, F. (2013). Motivation et réussite scolaire - 3ème édition (Psycho Sup) (DUNOD éd.). DUNOD.
- Molvinger, K. (2017). La mise en œuvre d'une démarche d'investigation à l'école élémentaire : Une étude de cas. Spirale - Revue de recherches en éducation, 1(E1), 49- 78. <https://doi.org/10.3917/spir.hs1.0049>
- Musserotte, C. M. (2020, 2 novembre). *La démarche d'investigation en SVT : mode d'emploi*. Hachette Éducation - Enseignants. <https://www.enseignants.hachette-education.com/actualites/demarche-dinvestigation-en-svt-mode-demploi#:%7E:text=La%20d%C3%A9marche%20d'investigation%20est%20essentielle%20car%20elle%20s'inscrit,la%20r%C3%A9solution%20d'un%20probl%C3%A8me>
- Roussel, P. R. (2000, octobre). *LA MOTIVATION AU TRAVAIL - CONCEPT ET THÉORIES* (N° 326). http://alain.battandier.free.fr/IMG/pdf/lirhe_note_326-00.pdf
- Ryan, R., Deci, E. (2000). Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *The American psychologist*. 55. 68–78
- Sarrazin, Tessier, Trouilloud (2006) Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe : l'état des recherches, *Revue française de pédagogie*, n° 157, octobre-novembre-décembre 2006, 147-177
- Vianin, P. (2007). Chapitre 1. L'importance de la motivation dans l'apprentissage. Dans : P. Vianin, *La motivation scolaire : Comment susciter le désir d'apprendre* (pp. 18-22). Louvain-la-Neuve, Belgique : De Boeck Supérieur.
- Viau, R. (2009). *La motivation en contexte scolaire (Pratique pédagogique) (French Edition)* (DE BOECK éd.). DE BOECK SUP. Consulté aussi : Chapitre 3. Les composantes de la motivation | Cairn.info (grenet.fr)

8. Annexe

Annexe 1 : questionnaire passé aux élèves.

Entoure le chiffre correspondant à ta réponse.

1 : Pas du tout d'accord, **2** : Pas d'accord, **3** : Ni en accord ni en désaccord, **4** : D'accord, **5** : Tout à fait d'accord.

J'ai apprécié travailler en groupe.	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) en difficulté lors de l'activité.	1	2	3	4	5
J'ai ressenti de la satisfaction d'avoir créé le protocole expérimental avec mes camarades ?	1	2	3	4	5
Je me suis investi(e) dans l'activité car pour moi travailler à l'école est important pour moi.	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) à l'aise avec mes camarades.	1	2	3	4	5
J'ai participé à l'élaboration du protocole expérimental.	1	2	3	4	5
J'ai trouvé que l'activité était inutile.	1	2	3	4	5
Mon hypothèse était juste j'ai eu le sentiment de réussir.	1	2	3	4	5
J'ai eu le sentiment d'être utile dans mon groupe.	1	2	3	4	5
J'ai pu exprimer mon avis lors de l'élaboration du protocole expérimental.	1	2	3	4	5
Mon hypothèse était fausse j'ai eu l'impression d'être en échec.	1	2	3	4	5
Je me suis investi(e) dans l'activité car j'aime apprendre de nouvelles choses.	1	2	3	4	5
Le résultat de l'expérience indique mon niveau en sciences.	1	2	3	4	5
J'ai pu prendre des décisions lors de l'élaboration du protocole expérimental.	1	2	3	4	5
Je n'ai pas eu envie de m'investir dans l'activité.	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) intégré(e) dans mon groupe.	1	2	3	4	5

J'aurais préféré tester un protocole préparé à l'avance par l'enseignante.	1	2	3	4	5
J'ai compris pourquoi nous avons fait des expériences.	1	2	3	4	5
J'aurais préféré travailler seul.	1	2	3	4	5
Je me suis senti(e) capable de tester les hypothèses.	1	2	3	4	5

Année universitaire 2021-2022

Master 2 Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
Mention Premier degré

Titre du mémoire : Impact du tâtonnement expérimental sur la motivation extrinsèque des élèves de CE2.

Auteur : Lisa Faure

Résumé :

Dans le cadre d'une séquence de sciences sur la germination en CE2, suivant le modèle d'une démarche d'investigation, les occasions de placer les élèves en situation de tâtonnement sont nombreuses. L'objectif de cette étude est de déterminer si mettre les élèves en situation de tâtonnement favorise la motivation extrinsèque de ceux-ci, et plus précisément, leur autodétermination. Pour cela, nous avons fait passer un questionnaire aux élèves, permettant de démontrer leur motivation durant les situations de tâtonnement. Les réponses récoltées montrent que les élèves sont majoritairement autodéterminés. Ainsi, nous avons donc pu montrer que les élèves placés en situation de tâtonnement dans une séquence de sciences sont autodéterminés.

Mots clés : Enseignement des sciences, cycle 2, CE2, démarche expérimentale, questionnaire, autodétermination des élèves.

Abstract:

In a class of CE2, during a sciences' teaching sequence about germination, following an inquiry-based approach, opportunities to put the pupils in situation of trial-and-error are numerous. This study's goal is to determine if the situation of trial and error encourages the extrinsic motivation of pupils and specifically their self-determination. To do that, we proceeded to give a questionnaire to the pupils, allowing to prove their motivation during trial-and-error situation. The collected responses show that pupils are mostly self-determined. Thus, we have been able to show that pupils put in trial-and-error situation in a sciences' teaching sequence are self-determined.

Keywords: Sciences teaching, cycle 2, CE2, experimental approach, questionnaire, self-determination