Sciences et pédagogie active

Pour que tous apprennent !

Recherche collaborative menée par l'association Hypothèse avec des formateurs d'enseignants, didacticiens des sciences, et des enseignants d'écoles fondamentales d'enseignement Freinet

Fondation Roi Baudouin
Agir ensemble pour une société meilleure

Les auteurs :

Balthazart Claire	ASBL Hypothèse
Daro Sabine	ASBL Hypothèse et Catégorie Pédagogique HELMo
Kaison Pascale	ASBL Hypothèse
Lespagnard Bernadette	ASBL Hypothèse et Catégorie Pédagogique HEL
Mélon Anne	Stagiaire – Sciences de l'éducation- FOPA ULouvain
Noel Cécile	ASBL Hypothèse
Yernaux Dominique	ASBL Hypothèse et Catégorie Pédagogique HELHA

Sous la Direction de :

Daro Sabine	Présidente de l'ASBL Hypothèse

Nous remercions **les enseignants des écoles Freinet de la Ville de Liège** qui ont participé à cette étude en répondant à nos questions, en décrivant leur pratique, en acceptant des moments d'observation dans leur classe, en consacrant un temps de préparation d'activités avec leurs élèves.

Cette étude a été réalisée grâce au soutien du

Fond Freinet – Ecole Trois Pommiers, géré par la Fondation Roi Baudouin.

Publication : Janvier 2022

Avant- propos

Notre association (ASBL Hypothèse) a pour objet de réfléchir, avec les enseignants, les pratiques d'enseignement des sciences en s'appuyant sur les recherches en didactique des sciences. Plusieurs grandes questions ont animé ces dernières décennies le champ de la recherche didactique. Ces réflexions peuvent apporter une plus-value aux enseignants des écoles Freinet.

Bien sûr tout choix didactique est orienté, philosophiquement et politiquement. Nos positions bien qu'étayées par la recherche sont fortement teintées de valeurs telles que l'éducabilité de tous et la volonté d'instruire pour émanciper plutôt que pour sélectionner. Nous appliquons un apprentissage centré sur l'apprenant, en partant de ses obstacles propres, en lui confiant le travail d'apprentissage, mais tout ne vient pas de l'élève et nous gardons en point de mire les concepts à apprendre, nous anticipons les obstacles didactiques liés aux savoirs travaillés. Nous nous inscrivons dans une approche socio-constructiviste qui donne une part importante au collectif, au débat dans la classe et partageons l'adage, lu quelquefois dans les sources consultées : « c'est à plusieurs qu'on apprend tout seul ».

Si vous consultez les démarches d'enseignement des sciences proposées par notre association « Hypothèse », vous constaterez que nous avons des affinités électives avec le mouvement Freinet. C'est donc en toute complicité que nous nous permettons dans cette étude une approche critique.

1. Introduction

Notre étude trouve son origine dans l'inquiétude de voir que des orientations prises dans des prescriptions récentes pour l'école sont surtout envisagées en fonction d'une efficacité d'apprentissage mesurée à partir des performances des élèves. Des décisions pour l'école s'inspirent de propos d'auteurs prônant l'enseignement explicite (Gauthier, Bissonnette & Richard, 2008) et cela même si les limites de ces recherches sont souvent abordées (Carette, 2008 ; Talbot, 2018). Les défenseurs de l'enseignement explicite présentent un ensemble de résultats sur les caractéristiques que devrait avoir un enseignement pour être « efficace ». Ces auteurs disent leur enseignement, avec fort appui statistique, plus efficace que les pédagogies constructivistes, centrées sur l'apprenant, et condamnent ces dernières d'être préjudiciables aux enfants des milieux populaires et d'être une des causes de la discrimination sociale par l'école.

Par ailleurs, les pédagogies où l'élève est sujet et associé à la construction du savoir sont présentées par leurs défenseurs comme donnant plus de pouvoir d'action sur les idées et sur le monde, elles seraient plus appropriées au développement d'un esprit critique et créatif que nécessitent les enjeux sociétaux actuels. Dès lors, une tension semble se cristalliser entre méthodes centrées sur l'enseignement, efficaces, mais normatives et méthodes centrées sur l'apprenant, émancipatrices, mais aux acquis peu définis.

Est-ce que, plutôt que d'appliquer une pensée binaire en faveur d'un de ces types d'enseignement, on ne pourrait pas réfléchir à un avis nuancé ?

Les chercheurs de l'équipe Escol[1] ont montré comment divers malentendus d'apprentissage s'insinuaient au cœur de la relation pédagogique, à l'insu de l'enseignant et de l'élève lui-même. Certains élèves, surtout ceux issus de milieux éloignés de la culture scolaire ne perçoivent pas les liens entre les tâches scolaires et leurs finalités. Ces chercheurs ne prônent pas pour autant un retour à un enseignement séquencé et analytique, ils restent défenseurs des méthodes actives, mais proposent d'adopter une vigilance quant aux implicites en matière d'apprentissage. Ils proposent d'enseigner plus explicitement.

Un article récent édité dans « Les Cahiers Pédagogiques » (Enseignement explicite. Les enjeux d'un débat)[2] expose clairement les tensions entre les pédagogies centrées sur l'enseignement et celles centrées sur l'apprenant et permet de bien percevoir les nuances entre deux tendances très différentes : « adopter l'enseignement explicite » ou « enseigner plus explicitement ».

[1] L'équipe ESCOL (Éducation et scolarisation) regroupe des enseignants-chercheurs et chercheurs associés exerçant pour la plupart à l'Université Paris 8 Saint-Denis ou à l'Université Paris-est Créteil – ESPÉ de l'Académie de Créteil. Les travaux menés dans le cadre de cette équipe visent pour l'essentiel à étudier et mieux comprendre le renouvellement des processus de production des inégalités sociales et sexuées en matière de scolarisation et d'accès aux savoirs et aux modes de travail intellectuel.

[2] Lescouarch L. (2019). Enseignement explicite. Les enjeux d'un débat. Les cahiers pédagogiques, N°551 - Février 2019 - Dossier: expliciter en classe

Les caractéristiques d'une épistémologie contemporaine des sciences, telles qu'appliquées dans les propos actuels des recherches en didactique (Astolfi & Develay, 2016 ; Cariou, 2015 ; Orange, 2005), entrent a priori bien en résonance avec le type de rapport au savoir prôné dans les pédagogies centrées sur l'apprenant. C'est pourquoi, en tant que didacticiens des sciences, nous sommes sensibles à ce débat. Les pédagogies explicites « centrées sur l'enseignement » risquent en effet de donner un coup de frein aux préoccupations actuelles d'éviter un enseignement dogmatique des sciences.

Les chercheurs de l'équipe Escol qui se préoccupent d'une meilleure perception des liens entre les tâches scolaires et leurs finalités, peuvent nous inspirer. Derrière eux, ou sur leurs épaules, ne pourrions-nous pas réfléchir à la manière de rendre plus explicites les apprentissages en sciences ? Questionner les pédagogies actives décriées et leur apporter un regard didactique constructif pour l'enseignement des sciences ?

Notre choix s'est porté sur la pédagogie Freinet. En effet, de nombreuses écoles fondamentales de notre ville ont adopté ce type d'enseignement. Nous trouvions intéressant de constituer un groupe de travail qui, dans le cadre des nouvelles attentes pour l'école (pacte d'excellence) et des controverses actuelles évoquées plus haut, réfléchisse aux pratiques d'enseignement des sciences dans ce contexte de pédagogies actives.

Nous avons constaté que peu d'écrits évoquent spécifiquement les caractéristiques de l'enseignement des sciences selon Freinet et peu d'études ciblent la compréhension de ce qui se joue en classe de sciences dans la pédagogie Freinet. Il nous a donc semblé intéressant dans un premier temps d'essayer de comprendre les spécificités « Freinet » pour l'enseignement de cette discipline. Pour cela, nous avons consulté différentes sources et retiré des indices pour caractériser les sciences chez Freinet (partie 3).

Pour porter un recul critique sur les activités scientifiques, les acquis de la recherche en didactique des sciences peuvent nous aider. Dans la partie 4, nous présentons des éléments issus de la recherche en didactique afin de caractériser les fondements de la discipline scientifique et de son enseignement, ou plutôt de ce que devrait être son enseignement. Avec cet éclairage, nous proposons quelques modifications ou évoquons quelques points de vigilance aux principes directeurs qui guident l'enseignement des sciences des classes Freinet répertoriés au chapitre précédent.

Ensuite, nous avons étendu la réflexion sur les malentendus d'apprentissage, portée par les chercheurs du milieu de la sociologie de l'éducation, au contexte de l'apprentissage scientifique en général et aux « us et coutumes » Freinet en particulier. Des points de vigilance pour éviter certains malentendus d'apprentissage chez les élèves sont mis en évidence à cette étape (partie 5).

La partie 6 présente l'application pratique de notre nouveau regard critique. Notre corpus de données consiste en l'analyse d'activités décrites dans des ressources didactiques estampillées « Freinet » notamment les fichiers « Naturellement Sciences ». Nous avons également questionné les enseignants de notre groupe de travail sur leur pratique. Il s'agit donc de données issues de pratiques déclarées plutôt que de pratiques observées. Leurs propos se retrouvent tout au long du travail et enrichissent la réflexion. Quelques récits d'accompagnements d'enseignants montrent aussi comment le cadre d'analyse peut servir en formation continuée pour guider le développement professionnel.

Forts de ces points d'attention, nous avons prévu avec les enseignants du groupe des scénarios didactiques qui respectent à la fois les convictions pédagogiques propres à l'enseignement Freinet, tout en répondant aux points de vigilance propres à l'évitement des malentendus d'apprentissage en sciences.

Des séances ont été testées en classe et un retour des enseignants par questionnaire nous permet d'en retirer leur avis critique quant aux effets escomptés et leur retour sur l'apport de cette expérience didactique à leur développement professionnel.

Cette recherche a été menée par 6 enseignants chercheurs de l'ASBL Hypothèse sur une durée de deux ans en collaboration avec plusieurs acteurs intervenant à différents moments de la recherche :

- Une quinzaine d'enseignants Freinet de maternel et de primaire
- Une enseignante primaire actuellement étudiante en Master « Sciences de l'éducation » dans le cadre de son stage
- Deux étudiantes en formation initiale pour l'enseignement maternel dans le cadre de leur stage.

2. Méthodologie

2.1 Travail collaboratif avec les enseignants

Nous avons associé des enseignants d'écoles Freinet tout au long de la recherche. Cette collaboration a pris des formes différentes, c'est ce que nous détaillons à présent.

Spécifier l'enseignement des sciences dans une école de pédagogie Freinet : collaboration n°1

Au début de notre recherche, il était nécessaire d'établir les spécificités de l'enseignement des sciences dans le cadre d'une pédagogie Freinet. Peu de traces existent à ce sujet. Nous avons donc décidé de nous tourner vers une dizaine d'enseignants du maternel et du primaire de cette pédagogie. Nous avons organisé une journée de rencontre permettant d'atteindre cet objectif.

Lors de la première partie de cette journée, nous avons présenté :

- l'ASBL et ses fondamentaux en terme de didactique des sciences (telle que la démarche scientifique utilisée) ;

- le cadre de notre recherche en expliquant d'où vient l'idée de cette recherche et le questionnement qu'on soulève en termes d'inégalités d'apprentissage et de la place des pédagogies actives aujourd'hui dans le domaine de l'enseignement ;

- les critères d'analyse qui allaient être utilisés en se basant sur des recherches scientifiques dans le domaine de la didactique des sciences et plus généralement dans le domaine des sciences de l'éducation et des inégalités d'apprentissage. Vous trouverez ces critères détaillés dans l'annexe 1.

Ensuite, nous avons prévu 3 moments d'échanges qui avaient pour objectif de déterminer les spécificités de l'enseignement des sciences dans des classes Freinet aujourd'hui :

- Consignes pour le premier temps d'échange : L'ASBL propose aux enseignants de répondre à la question suivante : « Quelles sont pour vous les spécificités de l'enseignement des sciences dans la pédagogie Freinet ? En citer 3 et éventuellement les ordonner ». Il y a un moment d'échange autour des critères établis par les enseignants.

- Consignes pour le deuxième temps d'échange : les enseignants sont invités à décrire une séquence de leur choix qui porte sur les sciences. Un moment d'échange est ensuite prévu pour discuter de la séquence et des spécificités Freinet qui transparaissent.

- Consignes pour le troisième temps d'échange : les chercheures présentent une séquence construite par l'ASBL. Il est demandé aux enseignants de discuter de la séquence présentée et d'établir les similitudes et les différences avec la pédagogique Freinet.

De cette rencontre, les chercheures ont établi une synthèse (cf. Annexe 2).

Accompagner deux enseignantes en maternel : collaboration n°2

Parmi les enseignants présents lors de la « collaboration 1 », deux ont signalé leur intérêt à poursuivre avec nous le travail de recherche. Nous les avons donc rencontrées à plusieurs reprises pour construire avec elles des séquences portant notamment sur l'analyse du sol et du sous-sol. L'objectif a été de construire une séquence qui rencontre à la fois la pédagogie Freinet tout en intégrant les critères retenus comme incontournables par l'ASBL Hypothèse afin de lutter contre les inégalités d'apprentissage. Des traces écrites de ces séances ont été fournies par les enseignantes et une réunion avec celles-ci a permis d'analyser les activités qui ont été réalisées dans les classes.

Accompagnement et observation de séquences en maternel et primaire : collaboration n°3

Nous avons également établi une collaboration avec d'autres enseignantes Freinet lors de la deuxième année de recherche.

Cette collaboration se distingue de la première à deux niveaux :

- Ces enseignantes n'ont pas participé à la journée de collaboration n°1. Nous leur avons présenté l'ASBL, la recherche et le cadre théorique des malentendus d'apprentissage.

- L'intention était ici de collaborer avec les enseignantes sur la construction d'une séquence et de réaliser des observations en classe de ces mêmes activités.

Avec ces enseignantes, il y a eu des temps d'accompagnement pour envisager cette construction de séquence ou pour améliorer selon les points de vigilance une séquence existante et dans un second temps, des observations dans les classes par les chercheures.

Toutefois, la situation sanitaire n'a pas permis de collecter des données continues dans les classes et certaines enseignantes n'ont pas eu l'occasion de tester les activités préparées. Nous avons donc des données parcellaires pour cette 3° collaboration. Quand les traces récoltées lors des observations étaient suffisantes, elles ont fait l'objet d'une analyse. Un exemple qui montre l'évolution d'une séquence suite à un accompagnement et en lien avec les points de vigilance proposés par les chercheures est décrit dans la partie 5.

Les autres données récoltées ne sont qu'exploratoires et pourront faire l'objet, au-delà de cette recherche, d'un prolongement de collaboration avec ces enseignants s'ils le souhaitent.

Accompagnement dans le cadre d'un stage d'une étudiante en Master Sciences de l'éducation : collaboration n°4

Durant la seconde année de recherche, nous avons accueilli une étudiante en Sciences de l'éducation de l'ULouvain pour son stage didactique. Lors de l'arrivée de cette force vive supplémentaire au sein de notre groupe de recherche, nous avions déjà identifié les éventuelles pierres d'achoppement que les activités concrètes proposées en pédagogie active pouvaient présenter en lien avec les malentendus d'apprentissage et nous en avions déjà déduit quelques précautions à prendre pour favoriser l'apprentissage de tous les élèves. C'est donc sur base de ce cadre que la stagiaire a observé le travail d'enseignants (et de leurs élèves) d'une école Freinet de sa région. La riche analyse faite par cette stagiaire du travail observé dans cette école est jointe en annexe 3. Suite à ses observations, cette étudiante a développé un outil : « le cahier de chercheur » pour pallier certains manques quant à la secondarisation des apprentissages chez les élèves en recherche autonome, observés dans la classe d'expérimentation didactique. Vous pouvez consulter cet outil en annexe 4.

2.2 Analyse d'un outil Freinet

A côté des lectures que nous avons effectuées et des rencontres des enseignants que nous avons vécues, nous nous sommes penchés sur un outil conçu par et pour des enseignants Freinet : les fichiers d'activités scientifiques nommés « Naturellement Sciences » réalisés par un collectif sous la coordination de l'ICEM- Pédagogie Freinet[3]. Parmi les enseignants rencontrés, deux utilisaient quelques fiches en autonomie en maternel, une avait acheté récemment le fichier à un stand lors d'un colloque sans l'avoir encore ouvert. Les chercheures ont réalisé l'analyse d'activités proposées dans ces fichiers à destination des élèves du maternel et du primaire selon quatre éclairages différents, à savoir la forme de présentation des fiches, leur mode d'utilisation, les savoirs abordés ainsi que la manière dont la construction de ce savoir est envisagée. Vu la situation sanitaire liée à la pandémie (Covid 19) vécue durant l'année de recherche qui a empêché les observations in situ et le bon déroulement de la collecte de données auprès des enseignants (comme expliqué au point 2.1), nous avons trouvé intéressant d'ajouter l'analyse de ce document estampillé « Freinet » à notre corpus, pensant trouver dans ces fichiers un reflet de l'activité enseignante à propos des sciences dans les écoles Freinet.

[3] Lozinguez, N. (dir.). (2015, ed. 2018). Naturellement Sciences. 3 à 7 ans. PEMF
et
Beaunis,C., Berengeur, M-R. & Goetz, E. (2018, ed.2019). Naturellement Sciences. 7 à 12 ans. PEMF

3. Présentation de la pédagogie Freinet et ce qu'elle nous dit de l'enseignement des sciences

A partir de différentes lectures à propos des aspects méthodologiques généraux de la pédagogie Freinet, nous avons tenté de retirer des éléments qui nous permettent d'approcher ce que pourrait être une « didactique des sciences selon Freinet ». Nous avons pu épingler parfois une position franche sur la didactique de cette discipline, mais le plus souvent c'est à partir de propos détournés que nous avons décelé une certaine vision de l'enseignement des sciences.
L'extrait suivant[4] exprime sa frustration personnelle quant à l'enseignement des sciences qu'il avait lui-même subi, enseignement qui ne l'a en rien formé à une pensée scientifique et pire, l'en a éloigné.

« *(…) Et ce qu'il y a de plus grave, c'est que je me sens impuissant à expérimenter et à apprendre, comme si on avait faussé en moi un mécanisme. J'ai perdu définitivement le sens et l'allant scientifiques. Suis-je un phénomène ? La masse des collègues de ma génération étaient-ils mieux préparés ? J'en serais fort étonné, car ils ont souffert comme moi des mêmes tares d'un enseignement détériorant. Ces choses ont-elles changé radicalement depuis ? Les compendiums et les laboratoires sont mieux fournis aujourd'hui de matériel plus perfectionné et les manuels scolaires ont fait des progrès techniques remarquables. Hélas ! Ce n'est pas la misère de nos laboratoires scientifiques qui nous a valu la malformation dont nous nous plaignons. Le cabinet scientifique de notre Cours Complémentaire était déjà remarquablement riche. Seulement, nous n'avons jamais utilisé nous-mêmes aucun de ces appareils. Le directeur, seul, pouvait s'en servir pour des expériences qui n'étaient que des démonstrations et qui se sont évanouies en nous avec le verbiage qui les accompagnait. Je n'ai malheureusement jamais mis la main à la pâte et c'est de là, évidemment que vient tout le mal. Nos manuels de sciences étaient eux-mêmes suffisamment riches et détaillés. Les manuels d'aujourd'hui, quoique plus fleuris, n'en sont pas moins les dignes frères. Des contacts que j'ai eus depuis, directement ou par lettres, avec de jeunes instituteurs, me montrent que n'est intervenu aucun changement radical dans l'efficience de l'enseignement scientifique, et que nous souffrons tous de la même tare grave qui, au lieu de faire de nous des scientifiques, bouche notre compréhension, notre besoin de recherches et d'expériences, et nous éloigne de la vraie culture plus indispensable que jamais. D'où vient cette tare ? Certainement du fait qu'on commet, pour cet enseignement, l'erreur centenaire d'une pédagogie de bavards qui, en expliquant le mécanisme d'une bicyclette, prétend nous préparer à rouler sur notre vélo. Or, rien ne remplace l'expérience. Et c'est parce qu'une scolastique orgueilleuse a cru qu'elle pourrait en faire l'économie qu'elle nous a hissés sur des échafaudages branlants et sans fondations, qui ne sont nullement intégrés à notre vie et à notre devenir, qui ne sont pas nôtres. »*
Ce ressenti amer à propos de cours de sciences transmissifs, démonstratifs et prolixes que Freinet a vécus semble avoir nourri ses motivations de rendre l'enfant chercheur et acteur, les mains dans la pâte. Toutefois ce n'est pas uniquement à la discipline scientifique que s'appliquent ces propositions

[4]Groupe d'éducateurs de l'Ecole Moderne sous la direction de Freinet, C. (dir.) (1962). L'enseignement des sciences in Bibliothèque de l'école moderne française (11-12) - Cannes

méthodologiques pour favoriser le développement de la pensée. C'est plutôt une approche pour l'apprentissage en général qu'il propose.
En effet, comme le souligne Vergnioux (2005)[5], « Globalement, la question des apprentissages scientifiques stricto sensu – au sens où l'on parle aujourd'hui de pédagogie ou de didactique des sciences expérimentales – n'occupe pas chez Freinet une place dominante. Cette question est prise dans un ensemble plus large qui englobe histoire, géographie, travaux manuels, sciences naturelles ou la connaissance du milieu. » ou encore : « Les apprentissages scientifiques et techniques, dans la pédagogie Freinet, ont un statut mal stabilisé, et la réflexion à leur propos révèle des aspects contradictoires. »
C'est donc en appliquant aux sciences ce qui est dit sur l'enseignement en général que nous avons essayé de caractériser les orientations didactiques. C'est pourquoi nous prévenons le lecteur que notre propos qui tente d'approcher ce que Freinet proposait pour l'enseignement des sciences est une interprétation de notre part de ce que l'on imagine des options didactiques de Freinet à propos des sciences.

Comme annoncé dans la méthodologie, cette synthèse a été enrichie par les résultats d'enquêtes auprès des enseignants maternels et primaires participant à la recherche. A partir de nos lectures et de ces propos recueillis des enseignants, nous avons sélectionné des éléments qui par leur récurrence nous semblaient pertinents pour caractériser l'enseignement des sciences en pédagogie Freinet : la motivation et la mobilisation de l'élève, l'approche constructiviste, la liberté de l'élève, la place du questionnement et de la recherche, le tâtonnement expérimental, la place du débat collectif, l'importance des traces, de la coopération et de la communication. Nous avons également relevé des éléments d'ordre pratique tels que l'organisation du travail, l'installation du cadre, le matériel et ressources.

3.1. L'importance du questionnement et la motivation

Dans la pratique de la pédagogie Freinet, une activité scientifique est toujours initiée à partir du vécu de l'enfant. La vie des enfants entre dans la classe.

Comme l'écrit Freinet (1969)[6] dans son guide pratique pour l'organisation matérielle technique et pédagogique de l'école populaire : « *La nature autour d'eux doit toujours leur demeurer accessible. C'est un lieu fabuleux, riche, qui s'adapte aux besoins différents de chacun d'eux. Il faut donc leur laisser le temps et la possibilité d'y explorer et d'y poursuivre leur phase de construction.»*

De nombreux écrits relatent l'importance des sorties comme source du questionnement. Comme Beaumont et al. (2009) le signalent dans leurs propos qui argumentent pourquoi sortir en pédagogie Freinet, « *Sortir c'est élargir l'horizon de l'école, pour apprendre en prise directe avec le milieu. Les sorties sont des moments privilégiés où l'affectif rencontre le cognitif : l'ouverture sur le milieu de vie familier*

[5]Vergnioux, A. (2005). Cinq études sur Célestin Freinet. Nouvelle édition [en ligne]. Caen : Presses universitaires de Caen (généré le 12 juillet 2017). Disponible sur Internet : https://books.openedition.org/puc/10538
[6] Freinet, C. (1969). Pour l'école du peuple. Edition François Maspero. Paris

constitue l'ancrage qui mènera les enfants vers leurs apprentissages. L'objectif est d'amener l'enfant à se décentrer de son vécu pour changer son regard sur ce qu'il a de plus familier.»

Si le milieu extérieur n'est pas accessible, un milieu intérieur riche doit alors être prévu. C'est ainsi que les balades hors école, mais aussi les entretiens du matin (les « Quoi de neuf ? »), les expressions spontanées, les manipulations libres, les apports divers… sont tout autant de moyens d'engager, sans jamais aucune obligation, l'enfant à se poser des questions sur le monde qui l'entoure. Partir d'un élément motivé suffit à intéresser l'enfant à se former, à forger sa recherche et à former son esprit scientifique (Freinet, 1962)[7]. « *Ce sont les élèves qui, par motivation, intérêt et spontanéité, se placent en position de questionnement. Ainsi, on peut lire très souvent dans les documents consultés qu'il est indispensable de conserver chez l'enfant cette curiosité, ce besoin de chercher, d'expérimenter et de créer. Les questions de classe partent alors des questions des élèves. L'enseignant est là pour récolter les envies de « comment » et de « pourquoi », pour écouter les représentations des enfants et pour les guider dans l'expression de leur curiosité. Par discussion avec l'ensemble du groupe-classe, il les mène vers les questions qui feront l'objet de recherches. Il est important de savoir quelles questions globales retiennent finalement l'attention des enfants et en fonction de cela, quelles recherches seront à mener. Cela soulève cependant une question : le risque d'avoir des questions à traiter successivement et sans lien véritable entre elles. Il faut donc penser à comment faire des liens entre les apprentissages. À ce titre, réaliser un tableau reprenant l'ensemble des questions à traiter au fur et à mesure du temps peut être intéressant.* »

Cette façon de procéder a d'ailleurs été relevée par tous les enseignants interrogés comme indispensable pour tout départ d'activité scientifique et caractéristique de la pédagogie Freinet (cf. Annexe 2 : p.4). Une enseignante a, par exemple, expliqué que c'est la situation mobilisatrice, comme le fait qu'il ait neigé, qui incite des apprentissages pertinents. C'est ainsi qu'elle a mené une recherche sur la neige et la fonte de la glace avec sa classe de 3ème année maternelle.

3.2 L'approche constructiviste

La pédagogie Freinet s'inscrit dans une approche pédagogique constructiviste. Nous empruntons à Hirtt (2009)[8], dans un article dans lequel il resitue quelques fondements des pédagogies progressistes, un résumé qui définit les caractéristiques du constructivisme pédagogique.

« En pédagogie, le constructivisme désigne un ensemble de conceptions issues notamment des travaux du psychologue suisse Piaget (1896-1980) et, davantage sans doute, du Russe Vygotski (1896-1934). Pour désigner l'héritage de ce dernier, on parle parfois de « socioconstructivisme », parce qu'il mettait davantage l'accent sur l'importance des relations sociales de l'enfant (avec son environnement, ses condisciples, ses professeurs) que sur le développement autonome de son intelligence. Pour l'essentiel, le constructivisme pédagogique affirme simplement, sur base d'observations scientifiques, que les concepts

[7]Freinet, C. (dir.). (1962). L'enseignement des sciences. Bibliothèque de l'Ecole Moderne (11-12).

[8]Hirtt, N. (2009). Piaget, Vygotsky, Freinet… tous coupables ?. Article en ligne sur le site de l' Aped, appel pour une école démocratique, consulté le 3 mars 2021 : https://www.skolo.org/2009/10/01/piaget-vygotski-freinet-tous-coupables/

s'acquièrent plus facilement et plus efficacement lorsque durant l'apprentissage l'élève passe par un processus de (re)construction des savoirs, c'est-à-dire, techniquement, par sa participation à une démarche hypothético-déductive. La « mise en situation de recherche », l'activité de l'élève sur des « chantiers de problèmes » qui « donnent sens » aux apprentissages, est plus efficace qu'une démarche *exclusivement transmissive, d'une part parce qu'elle est source de motivation, d'autre part et surtout parce que le va-et-vient de questionnements, de tâtonnements, d'erreurs, d'hypothèses qu'elle engendre permet de progresser réellement dans la compréhension. Il s'agit en quelque sorte d'amener l'élève à parcourir à son tour un processus identique ou similaire à celui qui a vu éclore le savoir qu'il étudie. ».*

Cette position qui donne à l'élève une part active dans la construction du savoir rejoint, comme nous le décrirons plus loin, les orientations communément admises en didactique des sciences depuis quelques décennies. Cette position constructiviste affirmée de la pédagogie Freinet souligne que c'est bien une activité cognitive, mentale qui est attendue chez l'élève et non une activité au sens premier du terme, ou activisme, tel que certains raccourcis réducteurs peuvent parfois le laisser sous - entendre. En adoptant cette posture constructiviste, les enseignants partent alors souvent des idées initiales de l'élève. Il s'agit de faire émerger les conceptions sur un sujet et par la confrontation au réel ou à une logique argumentative, de les faire évoluer.

Lors de nos enquêtes sur les pratiques Freinet, un seul enseignant partenaire a évoqué dans les discussions toute l'importance de partir des a priori des élèves, soulignant ainsi que les préconceptions constituaient bien la base de construction des apprentissages selon la méthode Freinet. Pour lui, la méthode naturelle est basée sur ce principe. Les autres enseignants l'ont alors rejoint dans ses propos, et ont fait part de situations vécues en classe dans lesquelles les avis des élèves étaient requis. Nous avons toutefois, de notre côté, relevé qu'au travers des exemples donnés par les enseignants, ces avis d'élèves étaient finalement plus sollicités pour découvrir avec les enfants la recherche à effectuer ou pour voir comment et avec quels moyens résoudre une situation que pour faire raisonner a priori l'élève sur une explication d'un phénomène. L'intervention de cette enseignante, lors d'un des entretiens d'accompagnement, qui montrait comment elle recueillait les conceptions des élèves, le confirme bien « J'ai demandé aux élèves où ils pensaient qu'on pourrait mettre la neige ». Une confusion existe et s'installe alors entre le fait de faire émerger chez l'élève un système explicatif (conceptions mentales) qu'il faut affiner avec le temps, modifier, contredire, compléter au besoin pour construire le savoir et le fait de prendre l'avis des élèves ou leurs idées à d'autres fins que celle-là.

3.3. La liberté de l'élève, l'élève au centre

Dans la pédagogie selon Freinet, l'enfant avec ses besoins essentiels, ses aspirations, ses modes de raisonnement est le moteur de l'action éducative. L'enfant aurait en lui toutes les compétences pour apprendre et c'est à l'école de les structurer. *« Il ne s'agit donc plus de mettre l'accent sur la matière à mémoriser, mais sur la santé et l'élan de l'individu, sur la richesse du milieu éducatif, sur le matériel et les techniques utilisées. Il s'agit donc de s'orienter vers une pédagogie d'activités active. Il ne s'agit pas pour l'élève de recevoir les apprentissages, mais d'une certaine façon de les construire en manipulant et en travaillant le réel (le réel complexe) tout en y développant son sens critique. L'esprit ne doit pas se contenter de croire… Il doit développer un esprit critique sur base d'une acquisition sûre et solide des*

connaissances. [Dans ce cadre], *la discipline est l'expression naturelle et la résultante de l'organisation fonctionnelle de l'activité et de la vie de la communauté scolaire* (Freinet 1969). » Pour laisser l'enfant évoluer de cette manière, l'enseignement Freinet accorde une attention toute particulière aux cadres matériel et culturel et à l'équilibre relationnel dans lesquels les enfants sont immergés.

3.4. Le rôle de l'enseignant

La pédagogie Freinet est une pédagogie centrée sur l'apprenant en opposition à une pédagogie centrée sur l'enseignement. L'enseignant a pour rôle auprès des enfants de les accompagner dans leur envie d'apprendre, de les stimuler, de les encourager, de leur donner des pistes pour qu'ils réussissent, de favoriser les échanges entre eux et de partager leurs découvertes. Le mode d'enseignement est incitatif.
S'il faut laisser à l'enfant un maximum d'initiatives et de liberté pour l'observation et l'expérimentation, cela ne veut pas dire pour autant que l'élève doive être laissé seul, livré à lui-même, sans "aide" de l'enseignant. Ce dernier doit en effet pouvoir accompagner l'enfant en difficulté pour éviter qu'il ne tourne en rond. Il intervient également à deux autres niveaux que sont la socialisation et la motivation de l'expérience enfantine.
La « part du maitre » est donc incontournable chez Freinet : pour permettre à l'élève de répondre aux questions qu'il se pose, d'élaborer sa recherche et un moyen de résoudre les problèmes rencontrés, l'enseignant conçoit des dispositifs dans lesquels l'imprévu est possible. Au sein de ceux-ci, l'instituteur joue le rôle de garant.

Le rôle de l'instituteur est également mentionné par les auteurs du fichier Tatex *(Chantier outil ICEM, 2019)*[9], mis à disposition des élèves dans une des classes observées dans cette étude. Ils y présentent la posture souhaitée de l'enseignant, encouragé à être « observateur attentif des problèmes rencontrés, curieux de voir quelles stratégies seront employées, interrogateur et non pas guide vers ce qu'il croit être une solution, confiant dans le travail de chaque groupe, garant de l'équilibre du partage des tâches, conscient de l'importance extrême de la diversité des solutions possibles qu'il n'imaginerait même pas, (idéalement) connaisseur des phénomènes physiques mis en jeu (cf. Annexe 3 p5.). Des propos recueillis auprès des enseignants partenaires (cf. Annexe 2) confortent ce type de posture du maitre dans la classe.

3.5. La recherche, les expériences

La recherche, pour C. Freinet (1962), ne se résume pas simplement à regarder, sentir, toucher ou soupeser… L'esprit de l'enfant se doit d'être présent, actif, animé par le désir de savoir. Il ne s'agit donc pas de faire, mais de construire, d'inventer avec, sans doute, l'idée de comprendre ce qui est construit. Freinet y voit, dans cette façon de procéder, l'importance de s'inscrire vraiment dans la dynamique de l'enfant, de lui permettre de s'exhausser et de s'enrichir en toute liberté.
Dans la philosophie de la pédagogie Freinet, il n'est pas indispensable que l'enfant ait mené, dans tous les domaines, toute la gamme d'expériences possibles. Il suffit qu'il s'en soit approprié, intégré les démarches essentielles : « *Quiconque possède ce sens* [scientifique] *peut aborder avec sûreté et*

[9] Laffont, A. (2019). TATEX : Développer le génie inventif de chacun par le travail coopératif. Edition ICEM Pédagogie FREINET.

efficience n'importe quelle création. Il ne se contentera plus de ce qu'on lui montre ou lui explique : il voudra voir par lui-même, expérimenter, chercher, se tromper parfois, confronter ses découvertes et ses inventions avec les trouvailles plus ou moins géniales de ses contemporains. Il n'y aura plus de limite désordonnée à sa compréhension parfois toute intuitive et à ses réalisations. » (Freinet, 1962).

3.6 Le tâtonnement expérimental

En sciences, on fait en général référence au tâtonnement expérimental lorsque l'approche pour comprendre le réel se fait par essai-erreur sans la volonté explicite de vouloir tester avec rigueur une hypothèse explicitement formulée. Il s'agit d'une manière d'agir reconnue par les chercheurs au début de recherches lorsque l'objet de celles-ci est vraiment peu exploré et ne permet pas encore d'établir des conjectures très élaborées. Transposées dans les activités de classe, en éveil scientifique, c'est un moment de manipulation libre sur le réel où les jeunes élèves seraient en situation de tester leurs idées par essais-erreurs et durant lequel, par ce contact interactif, ils construisent les référents empiriques indispensables à une activité de raisonnement sur le réel. On rencontre aussi des moments de tâtonnement lors d'activités de résolution de défi devant un problème pragmatique (trouver comment allumer la lampe de poche, faire flotter un objet qui coule…) qui peut précéder des recherches plus ambitieuses sur les explications des phénomènes.

Le tâtonnement expérimental selon Freinet est à prendre selon une acception plus large, comme processus de construction de toute connaissance et cela dans toutes les disciplines et dépasse dès lors l'acception habituelle donnée à ces termes dans les activités d'apprentissage en sciences : *« […] l'idée de "tâtonnement expérimental" intervient comme une "loi générale" de l'adaptation au milieu du potentiel de vie de l'individu (et ne renvoie pas immédiatement à la pédagogie des sciences). »* (Vergnioux, 2005).

Cariou (2009)[10] en se basant sur Freinet (1966), explique que, ramené aux sciences, le tâtonnement recouvre plusieurs formes : « *Ce tâtonnement concerne cependant aussi bien l'apprentissage de la marche (invariant n°11) que l'expérience pour voir (ce qui se passe) ou la recherche pour contrôler (une hypothèse), comme en cas de panne de voiture : est-on à sec ? L'essence arrive-t-elle ?»*

Dans un article qui relate une conférence de Nicolas Go[11] (2009), le tâtonnement expérimental est présenté comme un des principes de base de la méthode naturelle, fondement de la pédagogie Freinet. Il caractérise la méthode naturelle en quatre points : *« 1. L'être humain est animé par un principe de vie qui le pousse à un maximum de puissance. 2. Ce principe de vie est toujours socialisé, il est toujours désir de communication et d'harmonie (l'individu éprouve une sorte de besoin non seulement psychologique, mais fonctionnel d'accorder ses actes, ses gestes, ses cris avec ceux des individus qui l'entourent). 3. Il s'effectue par un processus permanent de tâtonnement, qui est toujours personnel, toujours singulier, et qui s'appuie sur les réussites. Freinet en schématise très simplement les étapes : l'enfant essaie toutes les*

[10] Cariou, J-Y. (2009). Former l'esprit scientifique en privilégiant l'initiative des élèves dans une démarche s'appuyant sur l'épistémologie et l'histoire des sciences. Education. Université de Genève.

[11] Beaunis, C. (2009). La méthode naturelle : compte rendu d'une communication de Nicolas Go lors du 19°salon pédagogiques Freinet. Article consulté sur le site de l'ICEM,19 aout 2021 : https://www.icem-pedagogie-freinet.org/node/307

possibilités avec une part importante de hasard ; il retient celles qui ont réussi et les répète ; il les fixe en habitudes, en règles de vie. 4. C'est le milieu vivant et coopératif qui permet, accélère et perfectionne les tâtonnements en proposant des références, des modèles, des outils adaptés ».

3.7 L'organisation du travail en classe

L'organisation du travail en classe se décline de plusieurs manières, suivant des temps différents et des intervenants différents.

De façon globale, selon Freinet (1969)[12], l'instituteur prévoit dans le cadre du **plan de travail annuel et mensuel**, le thème dont l'étude sera plus particulièrement entreprise. Cinq, six, huit sujets de travail sont ainsi proposés. Individuellement ou par groupe, les enfants choisissent leur travail et l'inscrivent sur leur propre plan. **Le plan de travail hebdomadaire** s'établit avec les élèves pour une durée d'une semaine. Il tient compte des nécessités qu'imposent le milieu, les règlements ainsi qu'un minimum de discipline collective : travaux obligatoires à heures fixes, sorties au jardin à certaines heures (déterminées par exemple en fonction du temps), etc…L'enseignant réalise donc une préparation d'outils, de techniques, de fiches guides, etc. qui sera proposée aux élèves. **Le plan de travail individuel** permet à l'élève d'y inscrire le travail qu'il veut et doit accomplir et dont il surveille lui-même l'exécution. En cours de semaine, un moment est utilisé pour la correction des plans. Un travail de synthèse est alors opéré avec la participation directe de l'instituteur.

Les enseignants avec lesquels nous avons pu échanger nous ont également fait part de cette organisation. Ils ont insisté sur le fait que les questions soulevées en classe peuvent, pour certaines, mobiliser l'ensemble de la classe, mais peuvent aussi, à d'autres moments, être ciblées et n'être traitées que par quelques enfants seulement s'ils sont les seuls à s'y intéresser plus particulièrement. Le travail de recherche peut donc être mené de manière collective, en groupe ou individuellement. Dans ce dernier cas, l'enfant, dans son plan de travail individuel, gèrera son temps pour effectuer ce qui est à réaliser (cf. Annexe 2). Un autre exemple d'organisation d'une classe Freinet est décrit en annexe 3.

3.8 Le matériel et les ressources

Porquet (1964)[13] explique que dans la classe, Il faut penser à un minimum d'aménagement au-dessous duquel l'individu ne peut s'organiser normalement. Mais si l'organisation est trop lourde, alors il y a un risque qu'il soit dominé par cet aménagement. Dans ce cas, il n'a plus de liberté et donc plus de place pour la fantaisie, la créativité, etc. Les ressources présentées aux élèves constituent souvent un matériel de base pour la recherche et peuvent être enrichies à l'aide de leur instituteur, parents, amis en fonction de leur intérêt**.** La démarche de recherche entraine des observations, des rencontres avec des personnes-ressources, des consultations de documents (internet, livres,), des réalisations d'expériences, des constructions de maquettes, … Ce qui nécessite un accès à un matériel et des ressources nombreux et variés. Des coins permanents sont aménagés et permettent aux enfants d'aller manipuler ou observer

[12] Freinet, C. (1969). Pour l'école du peuple. Edition François Maspero. Paris

[13] Porquet, M. (1964). Les techniques Freinet à l'école maternelle. Edition de l'Ecole Moderne Française.

selon leurs besoins. Dans la classe, les ressources sont organisées spatialement par les enseignants. Par exemple dans la classe de deux enseignantes maternelles, un coin sciences permanent est aménagé. C'est l'espace dédié aux recherches particulières dont l'objet a émergé dans le groupe après un débat, une sortie, une manipulation libre d'un matériel, une sortie …. On y trouve les outils au service d'une recherche (des guides de nature, des loupes, une balance, des pinces, des récipients, des objets pour une comparaison, …). Les enseignantes nous expliquent que le matériel accessible sur la table dépend du type de recherche en cours. Une réserve de matériel, commune aux enseignants du cycle, permet de pouvoir faire face assez rapidement aux besoins que nécessite la recherche en cours. On trouve dans cette réserve des aimants, du matériel d'optique, des lampes de poche, des objets pour une approche de l'air, des tuyaux, des seringues, des récipients et bocaux de récupération, des récipients gradués, des matières diverses, aquarium et terrarium, … Selon les enseignants interrogés, ces ressources sont adaptées à l'âge des élèves.

Un coin dédié pour les recherches	Un matériel incitant	Une réserve de matériel

L'aménagement du coin sciences

3.9 La place du débat

Les auteurs du fichier « Naturellement sciences. 3 à 7 ans. (2018) » considèrent que le débat est une phase importante de la méthode expérimentale qu'ils décrivent : *« [la troisième tâche des enseignants] sera alors de créer les temps d'échanges entre enfants, indispensables à la description, à la formulation des hypothèses, au développement de l'argumentation. Lorsque la nouvelle connaissance semble assurée, non contredite par l'expérience, l'enfant et le « comité scientifique » qui l'entoure (le groupe classe) définissent cette connaissance et précisent son cadre ; elle est alors intégrée au patrimoine scientifique de la classe. »*

Les enseignants de notre groupe de recherche s'accordent aussi pour dire que les échanges collectifs sont importants dans leur pédagogie. Cependant, nous remarquons que ces échanges prennent des

formes très différentes et ne nous permettent pas de trancher sur leur rôle au sein de la classe. Dans une classe où le sujet de recherche est le même pour tous, l'institutrice veille à faire partager à l'ensemble les stratégies mises en place par chaque sous-groupe. Les élèves, habitués à cette organisation, savent qu'ils devront expliquer aux autres leur procédure. Toutefois, sans nier l'intérêt de ces communications, ces moments sont plus au service d'une structuration finale (on présente une solution) qu'au service d'un débat d'idées. Une autre observation de classe (cf. Annexe 3) nous montre que ces moments d'échanges ont pour but de faire avancer les recherches individuelles menées. Chaque élève doit régulièrement faire écho de l'avancement de sa recherche au grand groupe et des questions qu'il se pose. Il doit ensuite se nourrir du retour réflexif des autres élèves et de l'enseignant(e) pour orienter la suite de ses investigations. Nous voyons dans cette deuxième manière un lien avec la nécessité du collectif pour construire les savoirs qui peut être mis en résonance avec la manière dont se construisent les savoirs scientifiques.

3.10 Les traces, la communication, les pratiques langagières

Nous retrouvons, à travers nos lectures, la volonté, chez Freinet (1962) de développer des aptitudes d'abstraction et d'expression sous différentes formes, au-delà du développement du sens de l'observation ou de la réflexion concrète. Il s'agit donc de noter des résultats obtenus lors des expérimentations et d'y inclure l'emploi de divers moyens d'expression scientifique : tableaux numériques, graphiques, schémas...

Dans la pédagogie Freinet, la présence de traces est importante, que ce soit pendant la phase de mobilisation, de questionnement, de recherche ou de structuration finale. Les enseignants racontent qu'ils gardent souvent des traces (sur affiche par exemple) des questions qui retiennent l'attention des enfants de manière à ce qu'elles restent bien visibles dans la classe.

Par ailleurs, l'imprimerie, outil fondamental au cœur de cette pédagogie, joue un rôle central dans la conduite des apprentissages. Cet usage de l'imprimerie est à mettre en lien avec l'importance accordée à la communication. Les recherches menées par le groupe classe font l'objet d'une diffusion que ce soit à l'intérieur du groupe et /ou à l'extérieur. Ce travail d'écriture est, au-delà de cette finalité de communication, un outil pour structurer la pensée. Il est l'occasion de pratiques langagières diverses au service de l'apprentissage du langage et de l'apprentissage tout court. L'enseignement chez Freinet se veut émancipateur. Pour Freinet (1969), il ne s'agit pas d'effacer tout ce qui existe avant lui, mais de chercher un équilibre et une harmonie en accord avec des objectifs tournés vers le futur et ce, tout en tenant compte de la complexité sociale existante et des objectifs poursuivis par la société. Ces visées d'autonomie, de coopération, de développement d'un esprit critique et ouvert sur le monde, ce souhait de faire de la classe une « mini société » en projet, sont le reflet de principes directeurs politiques et engagés.

Comme le présente Meirieu[14] sur des ressources de son site : « Les enjeux de la pédagogie Freinet aujourd'hui », un principe de cette pédagogie est de pouvoir articuler dans la vie de la classe, le projet

[14] https://www.meirieu.com/ACTUALITE/ENJEUX_FREINET.pdf

mobilisateur commun et les apprentissages individuels et pour cela les traces jouent un rôle important. Les techniques les plus souvent utilisées pour pouvoir garder une trace de ce qui a été travaillé sont le journal, les enquêtes, les expositions, les ateliers.

L'importance des traces est relatée aussi par les enseignants interrogés à ce propos. Pour eux, les traces finales laissées ont comme but de permettre aux enfants de se construire un recueil d'informations tout en permettant aussi de communiquer aux parents le travail effectué en classe. Ils racontent que souvent, quelles que soient les recherches effectuées par les enfants et quel que soit le nombre d'enfants les ayant traitées, une synthèse est construite par eux et présentée à la classe (souvent selon une organisation précise (gardien du temps, celui qui donne la parole…)). C'est la motivation, l'intérêt intrinsèque de l'/des enfant(s) à vouloir trouver des réponses à une question particulière qui lui/leur donne un sentiment de fierté par rapport au travail de synthèse effectué. En découlent une production d'affiches, un journal, un exposé pour l'ensemble de la classe et/ou d'autres classes, mais aussi et plus simplement, une synthèse dans le cahier. Tout cela se décide vraiment en fonction des envies de communiquer de l'enfant. L'enseignant, lui, intervient progressivement dans la forme donnée aux réalisations pour en améliorer progressivement l'esthétisme.

Nous soulignons donc que la trace est surtout envisagée à des fins de communication. Elles sont utiles comme support lors des échanges en cours de recherche, lorsque les élèves font état de leur avancement au groupe. Ce sont aussi des synthèses pour soi et les autres dont la forme dépendra de l'usage qui en sera fait : publication dans le journal, communication à une autre classe, ou trace pour soi pour retenir.

3.11 Le travail en gradation

Les enseignants que nous avons rencontrés ont insisté sur le fait que les différents apprentissages percolaient progressivement à l'ensemble du groupe-classe. Les compréhensions, les liens se construisent petit à petit, pas nécessairement au même rythme pour chacun, au fur et à mesure des recherches menées et à mener ultérieurement. Cette idée de gradation s'applique aussi tout au long de la scolarité.

3.12 Articulation sciences et projets

Freinet accorde une importance toute particulière à l'acquisition de l'autonomie, la responsabilisation par le fait de travailler ensemble dans la réalisation d'un projet collectif. Les apprentissages disciplinaires sont intégrés à des projets concrets qui leur donnent sens. Les sciences sont donc convoquées en lien avec les besoins du projet comme le sont les apprentissages des autres disciplines.
Les enseignants partenaires avec qui nous avons échangé nous ont confié que souvent, la nature même du projet et/ou la situation mobilisatrice qu'ils proposent prennent d'elles-mêmes une forte orientation scientifique. L'un a évoqué un projet sur la nuit, la lune et les étoiles ; une autre a partagé que, dans le cadre d'une promenade d'automne dans un parc, elle était certaine que les motivations et questions des enfants allaient se focaliser sur les objets de la nature et donc, que des notions de biologie allaient pouvoir être abordées une fois de retour en classe. Ils ont insisté sur le fait que ces projets sont aussi l'occasion de travailler les savoirs d'autres disciplines (cf. Annexe 2).

De manière générale, toutes les institutrices maternelles sont d'accord pour dire que les sujets scientifiques abordés portent plus sur la biologie que sur la physique. Interpellés sur la manière dont les enseignants règlent la tension entre la nécessité d'intégrer les apprentissages disciplinaires selon les projets et les attentes du prescrit, une enseignante de 6° primaire nous a informés qu'elle travaillait plutôt selon des moments purement disciplinaires autour des thèmes du programme comme les systèmes du corps humain, les engrenages, le circuit électrique…Les projets individuels ou collectifs, eux, coexistent avec ces moments d'apprentissage plus imposés selon des moments dédiés.

3.13 La coopération

La pédagogie développée par Freinet a la volonté de solliciter et d'activer la solidarité dans les classes par la coopération. Elle est, pour lui, un levier pour construire « l'école du peuple ». L'apport de chacun est indispensable à la réussite de tous et la réussite de tous permet le progrès de chacun.
L'entraide, les échanges de savoirs, la confrontation des idées au sein du groupe, la correction et l'autocorrection, la complémentarité des compétences, l'engagement et la responsabilité de chacun pour le projet collectif sont des valeurs mises en avant dans la vie de la classe, au même titre que dans la vie en général. La classe étant considérée comme une mini société, elle se trouve être le lieu d'apprentissage des éléments nécessaires pour organiser la vie en société démocratique.
Pour que ces échanges concertés puissent se faire, des institutions sont organisées tels que les moments de conseils qui permettent de soulever les questions à débattre, qui actent les décisions collectives, qui listent les responsabilités prises pour atteindre les objectifs du projet dans lequel le groupe est engagé. Comme le précise le site de l'ICEM, des moments d'échanges sont institués (entretien du matin, présentation et choix du texte à imprimer, mise au point collective, compte- rendus d'enquêtes ou de recherches personnelles).
Les enseignants rencontrés nous ont rapporté l'importance qu'ils portaient à la coopération entre enfants. Ils ont aussi mis l'accent sur le travail en verticalité (partage des questions de recherches autour d'un sujet, présentation des élèves d'une classe à une autre classe).

Conclusion :

La mixité des sources avec les fondamentaux décrits par Freinet et les récits des enseignants montrent que cette pédagogie est en constante évolution. Nous venons de décrire quelques spécificités de la pédagogie de Freinet qui nous apportent des indices pour caractériser l'enseignement des sciences que nous résumons ci-dessous :

L'enseignement Freinet appliqué à l'enseignement des sciences conduit à :

- Aborder et travailler la discipline scientifique au travers de projets d'étude globaux pluridisciplinaires quand c'est possible.
- Susciter l'intérêt par et sur le monde qui entoure l'enfant, ancrer les apprentissages dans un vécu de l'enfant.
- Prévoir un milieu éducatif incitant : sorties fréquentes, richesse matérielle du milieu classe, faire entrer le réel en classe.
- Partir du réel complexe, ce qui sous-entend une approche d'abord globale et une approche pluridisciplinaire.
- Faire émerger les idées des élèves, comme explication a priori et tout au long du processus.
- Mettre l'élève en recherche, collective ou individuelle, pour apporter des réponses aux questions. Développer une démarche de pensée en action par l'action, mettre les mains à la pâte.
    - Provoquer la rencontre de(s) l'élève (s) et des objets dans le cadre de manipulation par essais – erreurs, et/ou d'expérimentations plus rigoureuses, ou par des activités d'observation.
    - Guider l'(les) élève(s) vers des ressources documentaires ou faire appel à des personnes – ressources.
- Faire rendre compte de l'avancement des recherches, confronter aux autres, socialiser les résultats de la recherche.
- Susciter des traces sous différentes formes dans une perspective de communication.
- Inciter le passage par l'écrit pour structurer la pensée.
- Susciter la coopération des élèves afin de faire évoluer et/ou construire une culture commune de classe et au-delà, agir de façon citoyenne.

Les principes directeurs qui guident l'enseignement des sciences des classes Freinet tels que présentés dans ce chapitre sont-ils en concordance avec les réflexions didactiques issues de la recherche ? Si non, quelles modifications, quelles vigilances apporter ? Le chapitre suivant tente quelques éléments de réponse.

4. Fondements épistémologiques et didactiques de l'enseignement des sciences aujourd'hui.

Comme nous l'avons annoncé dans l'introduction, pour porter un recul critique sur les activités scientifiques, nous pouvons nous inspirer des propos issus de la recherche en didactique des sciences. Nous allons dès lors tenter de mieux cerner ce que ces recherches en didactique disent de l'enseignement des sciences pour apporter d'éventuelles modifications ou points de vigilance aux principes directeurs qui guident l'enseignement des sciences des classes Freinet répertoriées au chapitre précédent. Les aspects que nous voulons aborder et qui pourront nourrir le débat à propos des pratiques de classe concernent la position épistémologique sous-jacente aux démarches proposées à l'élève : le processus d'induction et la place de l'observation, ce que l'on entend par expérience, la définition des hypothèses, le type de questions de recherche et sur quoi porte le savoir en construction.

4.1. La position épistémologique sous-jacente à l'enseignement des sciences

Les recherches en didactique des sciences (Giordan (1978)[15], Giordan et De Vecchi (1987)[16]Cariou (2011)[17], Astolfi et Develay (2017[1989])[18], Coquidé[19], Guillaud et Robardet (1997)[20],…) ont montré depuis déjà quelques décennies comment la science qui s'enseigne reste imprégnée d'une vision empiriste et inductiviste des sciences qui ne correspond pas à la vision socioconstructiviste partagée par les philosophes des sciences. Dans une intention louable de rompre avec un trop grand formalisme, diverses recommandations pour l'enseignement préconisent d'introduire plus de réel en classe que ce soit par des observations, des expériences à réaliser, des manipulations d'objets… Si l'on croise l'épistémologie spontanée des enseignants et les recommandations officielles de mettre plus l'élève au contact du réel, on voit naitre des habitudes de classe où, comme l'exprime Pautal (2014)[21] le « voir » ou le « faire » semblerait fournir un point de départ d'une investigation scientifique selon une méthode et des étapes dans lesquelles le lien semble direct entre les observations et les lois ou théories. *« Dans cette approche empirico- inductiviste, les faits (d'observation ou d'expérimentation) sont valorisés. Il s'agirait de partir de constats singuliers pour conduire, par induction, à l'illusion de dégager des éléments théoriques généraux. (…) En d'autres termes, voir et faire suffirait pour comprendre. »*

[15] Giordan, A. (dir.). (1978). Quelle éducation scientifique pour quelle société ? PUF

[16] Giordan, A. & De Vecchi, G. (1987). Les Origines du savoir. Delachaux et Niestlé

[17] Cariou, J-Y. (2011). « Histoire des démarches en sciences et épistémologie scolaire ». RDST, (3), Editions INRP.

[18] Astolfi, J-P. & Develay, M. (2017). La didactique des sciences.7e éd.PUF

[19] Coquidé, M. (2016). Éléments rétrospectifs et perspectives pour la didactique des sciences et la didactique du curriculum », Éducation et didactique, 10-3 | 2016, 21-31.

[20] Robardet, G. & Guillaud, J.-C. (1997). Éléments de didactique des sciences physiques. Paris : Presses

[21] Pautal,E. (2014).Didactique des SVT: Etudes de pratiques conjointes. PUR.

Autrement dit, quand on donne une expérience à réaliser aux élèves, ou une observation à faire, et qu'il faut, à partir des résultats, en induire une loi, on transmet l'idée qu'il suffit de regarder le monde de manière objective, ou les résultats d'une expérience sur le monde, pour en tirer les lois. Beitone (2007)[22] explique que la pédagogie inductive est un non-sens épistémologique : *« Très souvent, les démarches de l'enseignement des sciences de la nature, au collège comme au lycée, sont implicitement inductivistes. On laisse penser aux élèves que les connaissances scientifiques résultent de l'accumulation et de la généralisation de propositions fondées sur des observations sans a priori théoriques, sur des vérifications et des généralisations. […] La pédagogie inductive est un non-sens épistémologique. »* Ce point ne nécessite pas un long développement.

De David Hume à Karl Popper, l'impossibilité de fonder une proposition scientifique sur la base d'une démarche inductive a été solidement établie. David Hume a construit une critique dévastatrice de l'induction, montrant qu'elle ne peut conduire qu'à des probabilités, et Karl Popper a sévèrement jugé cette manière de procéder. L'inductivisme donne une image inexacte de la démarche scientifique qui ne part pas simplement du constat de faits, mais des problèmes (Gaston Bachelard). Or les problèmes ne se posent pas tout seuls, ils ne peuvent être formulés qu'en lien avec des questionnements théoriques, de conjectures audacieuses et contre-intuitives qui conduisent à l'élaboration d'hypothèses soumises ensuite à des épreuves de réfutation. La connaissance scientifique dans cette perspective est un ensemble de propositions provisoires et non un ensemble de vérités définitives. Toujours selon cette approche, les controverses scientifiques jouent un rôle décisif dans la production et la validation des connaissances. Adopter des démarches pédagogiques qui conduisent les élèves à se représenter la science sur le mode empiriste et inductiviste va donc à l'encontre d'une véritable formation intellectuelle. Bien plus, on crée ainsi des obstacles aux apprentissages futurs, qui, un jour ou l'autre, confronteront les élèves aux exigences de la conceptualisation et de la démarche théorique. » Les didacticiens des sciences s'accordent aujourd'hui pour proposer comme référence épistémologique aux démarches d'enseignement des sciences une conception constructiviste. À la suite de Bachelard, ils rappellent que le savoir se construit souvent par rupture. Selon Pautal (2014), *« Un enseignant, inscrivant sa pratique dans une épistémologie contemporaine, donnera à la théorie une place de choix dans la production des savoirs scientifiques […] en valorisant un processus de construction des connaissances qui n'est pas linéaire, mais fait de ruptures. Dans ces épistémologies constructivistes, construire des savoirs scientifiques [par ex. sur la circulation du sang], c'est produire des explications à propos de la circulation du sang plutôt que la décrire suite à des observations. […] Les opérations intellectuelles <u>consistant</u> à lier dialectiquement cadre théorique et éléments d'observation ou phénomènes <u>consistent</u> en une modélisation nécessaire pour faire produire des idées explicatives. »*

La place donnée à une activité d'observation ou à une expérience dans une démarche d'apprentissage scientifique en classe reflète une position épistémologique, le plus souvent à l'insu de l'enseignant. La réflexion sur la place donnée à l'expérience dans les activités de classe est donc importante, car elle renvoie à la définition de ce qu'est une démarche scientifique. Selon une approche constructiviste, l'observation n'est pas première, elle ne prend sens que dans un cadre théorique même hypothétique

[22] Beitone, A. (2007). Pour en finir avec la pédagogie inductive. Cahiers Pédagogiques (449)

qui lui précède. L'expérience dans nos classes devrait alors être pensée et imaginée par l'élève pour confronter une idée explicative prépositive (une hypothèse) et suivre dès lors une démarche hypothético-déductive. Cette description est bien éloignée de l'expérience telle qu'elle est le plus souvent proposée à l'école, qui est plutôt organisée par l'enseignant pour illustrer un savoir, ou pire, le faire deviner à l'élève placé plus comme spectateur qu'acteur ou auteur du savoir.

Nous reprenons à Beitone (2007) les mots pour la conclusion sur les limites de l'induction comme méthode pour l'enseignement des sciences : *« Historiquement, la référence à la pédagogie inductive a eu une fonction utile. Elle a servi à remettre en cause un enseignement qui était massivement dogmatique et magistral et qui reposait sur la passivité des élèves. Mais devenue à son tour une sorte de dogme, elle est aujourd'hui un obstacle à l'approfondissement de la réflexion sur les apprentissages. […] En finir avec la pédagogie inductive (le mot et la chose) c'est assumer une nouvelle posture qui met au centre des apprentissages l'activité intellectuelle des élèves, les démarches d'investigation et de structuration, la problématisation et la conceptualisation, le débat scientifique dans la classe. Bref une conception des apprentissages qui vise à conduire les élèves à une véritable autonomie intellectuelle, à un rapport actif et créateur au savoir. En ce sens, rompre avec la pédagogie inductive, c'est aujourd'hui une exigence pour tous ceux qui veulent rester fidèles à l'idéal émancipateur des fondateurs des pédagogies nouvelles. »*

Fabre (2000)[23], dans son ouvrage « Freinet, 70 ans après »nous dit que *« La meilleure façon d'être fidèle à Freinet n'est pas de le répéter, mais de reprendre, avec les outils qui sont les nôtres aujourd'hui, la vigilance pédagogique dont il a fait preuve.»* C'est dans ce sens qu'il interroge la pensée pédagogique selon Freinet sur la pertinence de ses contenus enseignés et de ses dispositifs d'apprentissage si on applique une pensée didactique. Pour les sciences, il convoque les propos de Giordan : « *Pour André Giordan, lui aussi extrêmement attaché au Mouvement Freinet, le tâtonnement expérimental ne suffit plus en sciences. A. Giordan[24], tout en rappelant que l'activité de l'apprenant est bien au cœur de l'apprentissage, comme le voulait Freinet, souligne les nouveaux apports didactiques : les concepts de représentation et d'obstacle. Or si la pédagogie Freinet peut à la rigueur intégrer l'idée de représentation, l'idée d'obstacle – du moins telle que l'entendait Bachelard – exige un changement complet de références psychologiques. Dans la psychologie de Freinet, l'obstacle se trouve devant l'élève. Dans les recherches didactiques qui s'inspirent de Bachelard, l'obstacle est dans la pensée même de l'élève qu'il doit réformer pour apprendre. Si l'élève apprend, ce n'est donc pas seulement grâce à un processus d'essais et d'erreurs (tel que le pensait la psychologie du comportement de Pavlov ou de Skinner), c'est par un véritable travail sur ses représentations qui engage – selon l'expression de Bachelard – toute une psychanalyse de la connaissance. »*

Il y a donc une opposition entre la méthode naturelle proposée par Freinet qui prône l'observation directe comme source ainsi que l'induction comme mode d'apprentissage et la vision constructiviste

[23] Fabre, M. (2000). Freinet, 70 ans après (p.47-57).<https://doi.org/10.4000/books.puc.10521.> Consulté le 08/04/2021.
[24] Giordan, A. (1994) « De la pédagogie Freinet au modèle d'apprentissage allostérique », La Pédagogie Freinet, mises à jour et perspectives, Presses Universitaires de Bordeaux, p. 111.

défendue par les didacticiens des sciences. En ce sens, nous rejoignons Vergnioux[25] qui dans son analyse décèle aussi cette opposition *: « Encore demeure-t-il de fortes ambiguïtés autour de l'idée de "méthode naturelle", toujours présente à titre de principe architechtonique et valant pour tous les apprentissages. Dans la perspective de Freinet, les expériences de l'enfant, d'observation, de tâtonnement, sont "bonnes" par nature : elles instaurent une relation directe entre sa réflexion curieuse et les objets observés et manipulés (à l'inverse des livres), et constituent le point de départ légitime de la connaissance. C'est négliger une des thèses princeps de l'épistémologie bachelardienne, que l'expérience première est toujours erronée (« Il n'y a que des erreurs premières ») et méconnaître ce que les recherches en didactique des sciences expérimentales[26] ont largement démontré que les apprentissages ne trouvent pas leur point de départ dans cette sorte d'immédiateté, mais dans les représentations que les élèves se font des phénomènes observés, représentations complexes, constituant déjà des schémas explicatifs. Dans la façon dont la pédagogie Freinet thématise aujourd'hui la notion d'expérience, c'est peut-être ce qui demeure le plus fortement des perspectives vitalistes : l'idée d'une continuité "naturelle" entre les premières expériences enfantines et les formes les plus élaborées de la connaissance, alors que les didactiques, dans le droit fil de la pensée bachelardienne, insistent sur les médiations et les ruptures. »*

Dans un cadre didactique que notre association « Hypothèse » propose, inspiré notamment des trois modes didactiques de l'expérimental proposés par Coquidé (2003), nous distinguons plusieurs types d'expériences dans l'activité de classe. Le tableau présenté en annexe 5 les décrit en relatant le rôle de l'élève et de l'enseignant selon le type d'expérience mené.

Nous tenons à préciser que jusqu'à présent, dans le recul réflexif exposé plus haut, quand nous avons parlé d'expériences et de leurs places dans une démarche, nous évoquions les expériences à concevoir, et les expériences à suivre de ce tableau référent.

D'un point de vue méthodologique, une place particulière est à donner aux expériences « action ». Ce sont ces moments de manipulation libre ou d'activités exploratoires libres qu'il est intéressant de mettre en place en amont d'une démarche de recherche avec les élèves. Nous entendons par libres, le fait qu'elles ne sont pas guidées par une intention explicite de connaissance, mais qu'elles sont un passage indispensable pour constituer un référent empirique à la base de proposition de recherche d'ordre scientifique. Et cela d'autant plus que les enfants sont jeunes et n'ont pas un vécu expérientiel riche. Ainsi, il sera important dans le cadre d'une recherche par exemple sur la flottaison, que les élèves soient mis dans la situation de tester dans un bac à eau différents objets et construire l'idée de flottaison : nommer le phénomène, voir que le clou coule, que la bouteille vide flotte, mais qu'une fois remplie d'eau elle coule etc. Car, pour construire ensuite des propositions d'explication sur le phénomène, il faut avoir rencontré le phénomène.

Organiser ces moments de rencontre avec le réel pour constituer un début de référent empirique se place, pour nous, en amont de la démarche scientifique de construction de savoir. Toutefois, si

[25] Vergnioux, A. (2005). Cinq études sur Célestin Freinet. Presse Universitaire de Caen.

[26] Coquidé, M. (2003). Face à l'expérimental scolaire. HAL. <https://hal.archives-ouvertes.fr/> Consulté le 23/06/2021.

l'intention est de viser un apprentissage, ces moments d'expériences spontanés ne suffisent pas et doivent faire l'objet d'une recherche pour construire les savoirs visés. Dans certains fichiers d'activités consultés, nous avons eu l'impression que les activités de sciences proposées se contentaient de cette étape exploratoire. Dans le cadre de cette recherche collaborative, nous avons travaillé avec les enseignants pour pallier ce manque et compléter la démarche scientifique à proposer aux élèves.

4.2. Le type de questions traitées en sciences.

Comme cadre de référence pour discuter de l'objet des recherches scientifiques que l'on mène à l'école, nous proposons la distinction que propose Cariou (2015). Ce didacticien se préoccupe de la nature des investigations dans le cadre des séances de sciences et propose des critères d'authentification pour des démarches d'investigation dignes de ce nom. Ce tableau réalisé par Cariou[27] (2015), présente trois types d'investigations qui diffèrent en fonction du but poursuivi, du type d'interrogation, de l'objet recherché et des types de propositions d'élèves attendues.

Tableau- Trois types d'investigations

TYPE D'INVESTIGATION	But	Type d'interrogation	Ce qu'on recherche	Type de propositions
INVESTIGATION EXPLICATIVE	*Comprendre*	*Problèmes explicatifs* Comment expliquer ? Comment s'effectue ? Comment fonctionne ?	*Des explications*	*des hypothèses explicatives*
INVESTIGATION PRAGMATIQUE	*Parvenir à...*	*Problèmes pragmatiques* Comment faire ?	*Des moyens*	*des moyens possibles, "hypothétiques"*
INVESTIGATION INFORMATIVE	*S'informer*	*Questions* Quel ? Quand ? Quoi ? Où ? Est-ce que ? Combien ? Y a-t-il un lien entre... ?	*Des informations (réponses)*	*des hypothèses factuelles*
Remarquons que dans une investigation explicative ou informative apparaît, à la suite de l'émission d'hypothèses, un problème pragmatique (comment éprouver ces hypothèses?), qui conduit à la recherche de moyens.				

Ces trois types d'interrogations, points de départ d'une recherche, mobiliseront chacun des démarches et des implications de la pensée très différentes : *« Être en quête d'une information n'est pas la même chose que chercher une explication ou tenter de trouver un moyen. Ces distinctions sont très généralement absentes des textes relatifs à l'investigation. Pourtant, des glissements d'un type à l'autre ne sont pas rares dans les classes, et peuvent réduire drastiquement l'investigation, ce qu'illustrent des*

[27]Cariou, J-Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. HAL. <https://hal.univ-antilles.fr/hal-01535192/document>.Consulté le 23/06/2021.

pratiques constatées en classe : d'un « comment expliquer ? », on glisse à « comment répondre à ce problème ? », « que peut-on faire ? », qui font surgir l'activité pratique en lieu et place de la réflexion sur le problème. Par exemple : « Comment expliquer la disparition des feuilles sur le sol d'une forêt ?... Où va-t-on regarder ? (Élèves : au sol !) Voici de la litière de forêt et des loupes… » Dans de tels cas, les étapes cruciales d'émission d'hypothèses explicatives et de proposition de tests sont contournées. »

Ce cadrage sur les questions permet de rappeler l'objet de la discipline scientifique qui est de répondre à des questions de type explicatif (par exemple : comment expliquer que ces objets flottent ? Comment expliquer que les jours raccourcissent en hiver ?). Des recherches récentes[28] de didactique montrent comment la problématisation est importante pour que les démarches menées en classe soient porteuses de sens et mobilisent les élèves dans la construction de savoirs scientifiques en les amenant à raisonner. Suivant le type de questions, celles-ci peuvent être ou non problématisées. Ainsi pour reprendre un exemple proposé par Orange (2005),[29] il est plus intéressant de proposer aux élèves de réfléchir à « ce qu'il y a dans le «bras» pour qu'il puisse bouger » plutôt que demander de décrire les os du bras. Dans le premier cas, il y a objet à débat qui permet de construire des savoirs raisonnés (il faut que les os soient articulés entre eux, tiennent entre eux, et que les muscles soient au moins insérés sur deux os pour que leur contraction ou élongation agissent), dans le deuxième cas, il y a juste une information à aller chercher dans un document (le membre antérieur est composé de tels ou tels os).

Pourtant nous constatons que les activités scientifiques proposées à l'école se limitent parfois aux seules questions pragmatiques ou informatives ; les réponses à ces deux dernières catégories de questions étant un passage utile, mais non suffisant à la construction des savoirs. Très souvent, nous avons observé dans les pratiques de classe des glissements de l'objet d'investigation qui rendent la démarche moins intéressante qu'on ne l'attendait, car, en se réduisant à une recherche d'informations ou de moyens, elle suscite peu le raisonnement de l'élève. Identifier avec les enseignants les types de questions qui sont à la base de la recherche menée avec les élèves est souvent révélateur. Cette prise de conscience que l'investigation explicative est peu sollicitée permet ensuite d'orienter autrement le travail de classe en reformulant les questions de recherche de manière plus ambitieuse, en modifiant les consignes de travail. Cette distinction sur les questions nous amène à préciser une confusion fréquente quant au terme « Hypothèse ». Il faut remarquer que le registre du langage courant utilisant ce terme de manière très large, n'aide pas à établir cette distinction. Si nous nous arrêtons sur cette pierre d'achoppement sémantique, c'est parce que cette confusion donne à l'enseignant l'impression de formuler ou faire formuler des hypothèses et de faire vivre une démarche hypothético-déductive scientifique alors que son propos est ailleurs. En effet, les enseignants utilisent un peu vite le terme « Hypothèse » aussi bien lorsqu'il s'agit de questions pragmatiques (ex : comment faire pour faire flotter cet objet ?), informatives (ex : quels sont les objets qui flottent ?), organisationnelles (comment va-t-on faire pour savoir ? Quelle piste de recherche mobiliser ?), ou explicative (Comment expliquer la flottaison des objets ?). Cariou (voir tableau ci-dessus) introduit la distinction : moyen hypothétique (ou hypothèse procédurale), hypothèse factuelle et hypothèse explicative selon les questions de recherche.

[28] Lhoste,Y. ,Peterfalvi,B. et Orange, C. (2007) Problématisation et construction de savoir en SVT : quelques questions théoriques et méthodologiques Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Strasbourg 2007

[29] Orange, C. (2005) - Débat et construction des savoirs scientifiques – Résonnances – Octobre 2005 p8

Dans l'accompagnement des enseignants il est important de faire cette distinction et demander s'ils sollicitent aussi des hypothèses explicatives plutôt que factuelles ou procédurales.

Quand l'élève propose de mettre une bouée en frigolite à l'objet qui coule pour le faire flotter, ce n'est pas une hypothèse explicative, mais un moyen, une procédure. Quand l'élève propose a priori une réponse à une question informative factuelle (ex : quelle est la température d'ébullition de l'eau ? quelles sont les parties du tube digestif par où passent les aliments ?), il n'émet pas une hypothèse explicative, mais fait une supposition ou alors il partage une réponse parce qu'il la connait et donc le caractère hypothétique s'éteint de lui-même. Quand l'élève propose qu'on consulte telle personne ressource ou qu'on réalise telle observation, il ne propose pas une hypothèse, mais une piste d'action. Par contre, quand l'élève propose que la flottaison dépend de la matière de l'objet, ou varie selon le liquide porteur, … il propose des facteurs dont la pertinence permettra peu à peu de construire une explication au problème scientifique qui est posé, il fait une hypothèse dans le cadre d'une démarche hypothético-déductive.

Dans les exemples d'activités scientifiques issues des fichiers pratiques que nous avons consultés ou dans les activités scientifiques évoquées par les enseignants, nous avons été marqués par la nature technique récurrente des questions de départ. Si nous nous référons à la typologie des questions telle que présentée plus haut, nous pouvons qualifier les questions travaillées, dans les exemples de fiches consultées, de pragmatiques. Elles visent à répondre à un problème technique, par exemple : comment faire pour allumer deux ampoules en même temps ?

Les hypothèses, dans une démarche pragmatique, telles que proposées dans les fiches d'activités du dossier « Freinet », sont plutôt des recherches de moyens pour arriver à ses fins (comment faire pour récupérer le sel de l'eau salée ? Comment faire pour fabriquer un bateau qui flotte pour transporter cet objet qui coule ?)

De nombreux comptes rendus d'activités d'éveil, issus des différentes lectures à propos de la pédagogie Freinet, illustrent comment partir des premiers essais de l'enfant, de ses idées implicites ou exprimées, et indiquent comment inciter les réajustements progressifs par des expériences tâtonnées. Cependant ces activités portent sur l'usage ou la construction d'objets (réaliser un moulin à vent, le fonctionnement d'un vélo…) ou sur la découverte de propriétés de la matière. La lecture des échanges retranscrits des enfants en action atteste qu'elles aboutissent à des savoirs pratiques utiles. Toutefois, nous pensons que les apprentissages scientifiques ne sont pas suffisants. L'apprentissage des sciences ne porte pas seulement sur le fonctionnement des objets, leur usage, leur fabrication (ces aspects sont d'ailleurs par certains nettement séparés dans une discipline propre appelée « technologies »), mais sur des explications ou tentatives d'explication des phénomènes naturels.

Il est évident que ces disciplines, sciences et technologies, sont liées, et que derrière les fabrications d'objets, on touche aux notions scientifiques. Par exemple, derrière la construction d'une fusée à eau, les principes de forces, de pression, d'action - réaction… sont présents, mais pour les rendre intelligibles, pour tendre vers ces notions, c'est alors une démarche de construction de savoir en science qui doit s'entamer sur base d'une recherche qui part alors d'une question de type scientifique et qui s'expose en termes de : « comment expliquer que…. »

Conclusion

Nous retenons, en lien avec les fondements épistémologiques, qu'un certain nombre de problèmes sont fréquemment rencontrés dans les activités scientifiques menées à l'école et celles qui se vivent dans les écoles Freinet n'échappent pas à la règle.

Problèmes didactiques fréquemment rencontrés dans l'enseignement des sciences :

1. L'élève est mis en situation d'extraire un savoir à partir de l'observation ou à partir d'expériences (donnant par là une vision empiriste des sciences - comme s'il suffisait de voir et vivre pour savoir). Les observations et expériences ne sont pas intégrées dans une démarche hypothético-déductive.
2. La question de recherche est peu explicite.
3. La question de recherche n'est pas une question explicative et ne permet pas une problématisation, ni un débat au sein de la classe.
4. L'activité ne favorise pas une attitude rationnelle, ne fait pas appel à la capacité de réflexion et à l'esprit critique des élèves.
5. L'objet de recherche ne porte pas sur un savoir scientifique, mais reste en périphérie du savoir.
6. Les concepts visés ne sont pas construits avec les élèves, mais apparaissent comme un savoir transmis, révélé et donnent une image dogmatique des sciences.
7. Le dispositif ne prend pas en compte les conceptions des élèves ou, si les conceptions des élèves sont prises en compte, elles ne le sont pas dans le but d'orienter le travail des élèves en lien avec les obstacles identifiés. Cette dernière intention nécessite que les conceptions portent sur des explications et des relations plutôt que sur des informations factuelles.

5. Etre vigilant quant aux inégalités d'apprentissage

Comme évoqué dans l'introduction, des recherches à propos des difficultés d'apprentissage montrent que certaines mises en place didactiques, sensées pourtant favoriser la mobilisation des élèves, les éloignent de l'apprentissage. Comme nous le décrit Bonnéry (2007)[30], *« Plus la façon d'enseigner est en apparence déscolarisée, informelle, et plus elle présuppose que les élèves adoptent spontanément une posture d'appropriation qui leur permet de « scolariser » par eux-mêmes les objets proposés. Or, cette posture ne va pas de soi. Le savoir est parfois désigné à la fin du cours par l'enseignant, mais de façon rapide, car toute la séance est supposée avoir permis aux élèves de le découvrir et de le comprendre. Les dispositifs pédagogiques ont ainsi tendance à traiter comme une formalité ce qui relève de la formalisation des savoirs et de la formation intellectuelle. Il n'y a pas d'accrochage au savoir constitué. »*

L'enseignement tel que proposé dans des pédagogies actives pourrait présenter ce travers de laisser à l'élève le soin d'extraire des activités fonctionnelles vécues les apprentissages formels visés. Un petit nombre d'élèves endosse ce métier d'élève qui consiste à voir derrière l'activité concrète les apprentissages à en retirer, mais d'autres, et surtout ceux dont la culture familiale est éloignée de la culture de l'école, seraient en difficulté d'adopter cette posture. Pour ceux-là, une explicitation des notions travaillées, une mise en lien de celles-ci et des structurations fréquentes sont utiles. Pour lister les situations didactiques qui risquent de ne pas engager les élèves dans des apprentissages effectifs, nous nous sommes inspirés des malentendus d'apprentissage décrits par Roland Goigoux (1998) [31]et d'une étude réalisée par le mouvement pédagogique Cgé (2017)[32] « Sortir de l'implicite, travailler les malentendus ». Nous présentons ci-dessous différents types de malentendus qui ont retenu notre attention et nous avons ensuite illustré ces catégories de malentendus par des exemples critiques puisés dans l'enseignement des sciences.

5.1. L'activité incite à faire pour faire, mais pas à faire pour comprendre.

Le risque est fréquent de voir, dans certaines activités à l'école, des élèves centrés sur l'action et qui comme l'expliquent Goigoux et Bautier (2004)[33], ne perçoivent pas les liens entre certaines tâches scolaires et leurs finalités. Ces élèves restent sur le sens premier de la tâche qui leur est proposée, c'est-à-dire le sens quotidien, ordinaire sans y déceler le sens « second » lié aux enjeux scolaires. On oublie que l'activité de l'élève c'est aussi – surtout – une activité intellectuelle, une activité mentale au cours de laquelle on va inciter l'enfant à manipuler « dans sa tête » avant même de toucher le matériel qui est posé sur la table. Sylvie Cèbe, citée par Goigoux (1998), explique que l'action effective des élèves est certes nécessaire, mais elle doit être bien encadrée par des processus d'anticipation, de planification et de rétroaction pour permettre aux élèves d'en extraire des connaissances explicites plus générales et des prises de conscience métacognitives.

[30] Bonnéry, S. (2007) Comprendre l'échec scolaire. La Dispute. Paris
[31] Goigoux, R. (1998) « Sept malentendus capitaux ». Compte rendu Forum pour l'école maternelle du 28 Janvier
[32] Roosen, B. (dir). (2017) Sortir de l'implicite, travailler les malentendus. En ligne sur le site de CGé : https://www.changement-egalite.be/Sortir-de-l-implicite-travailler
[33] Bautier, E. & Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle. Revue française de pédagogie n° 148, (pp. 89-100).

Cette tendance actuelle qui donne la primauté à l'action sur la pensée est très présente dans les activités scientifiques proposées aujourd'hui à l'école. Il faut mettre l'élève en situation de faire, qu'il observe le réel, qu'il tâtonne, qu'il essaie par lui-même, qu'il expérimente. Il faut qu'il mette la main à la pâte. Il y a une vingtaine d'années, le didacticien Astolfi (2002) [34] nuançait déjà : *« Suffit-il de faire pour apprendre ? (…) tout apprentissage authentique suppose que d'une façon ou d'une autre, on négocie avec les enfants une rupture épistémologique (…) qui mène de problèmes pratiques à des problèmes théoriques. Il ne s'agit ni plus ni moins que de remonter "des mains (et des yeux) jusqu'à la tête" ».*
En sciences, l'importance accordée à l'activité concrète, expérimentale, d'observation ou de manipulation risque d'occulter l'objet de la recherche dans laquelle s'inscrivent ces activités proposées.

5.2 Une motivation extrinsèque (liée au caractère ludique de la consigne ou du matériel) supplante la motivation intrinsèque (liée à l'apprentissage).

Corollaire : Les objets d'apprentissages ne sont pas clairement identifiés ou ne sont pas annoncés (pas de question(s) posée(s) ou pas de problématique liée à la discipline(s)).

5.2.1 Dans le propos même de la tâche

Dans les activités proposées à l'école fondamentale, il y a une habitude qui consiste à rendre les apprentissages ludiques et sympas. Comme s'il fallait cacher l'apprentissage scolaire, les enseignants apportent une motivation extrinsèque à l'activité. Goigoux (1998) parle d'un habillage excessif de la tâche qui détourne de l'objet de l'apprentissage. Le côté pratique ou même ludique de certaines activités proposées devient un emballage perturbant, duquel il est difficile, pour certains élèves, de se détacher et d'y identifier les apprentissages scolaires en jeu. *« Tout se passe donc comme si les apprentissages devaient se réaliser incidemment, presque à l'insu des enfants. Or, c'est en ayant conscience des apprentissages tout au long des activités que les élèves seront plus aptes à transférer leurs savoirs vers de nouvelles situations ; ce qui favorisera une plus grande estime pour eux-mêmes. »*
Les activités scientifiques n'échappent pas à cette tendance. Parfois c'est le caractère spectaculaire, magique qui prévaut au choix des activités expérimentales proposées. D'autres fois, les apprentissages sont très implicites dans une activité de bricolage dont le fonctionnement ou l'effet dépendent de propriétés particulières de la matière.

Pour illustrer ce malentendu très fréquent dans les activités actuellement proposées dans les outils pédagogiques en sciences, nous prenons l'exemple d'une activité de réalisation d'une boule à neige[35] présentée comme une démarche d'investigation en sciences. Les élèves choisissent les ingrédients pour faire comme si de la neige tombait dans un récipient garni de figurines et rempli d'eau. L'objet de la

[34] Astolfi. J-P. (2002), L'œil, la main, la tête. Expérimentation et apprentissage. Les Cahiers pédagogiques. Expérimenter, n° 409
[35] SCEREN-CNDP. (2008). Apprendre les sciences et la technologie à l'école. [Documentaire vidéo]. SCEREN-CNDP
La séquence référencée est mise en ligne (2017) par la Fondation la main à la pâte sur Youtube.
https://www.youtube.com/watch?v=k5r1HTYldBg&ab_channel=FondationLamain%C3%A0lap%C3%A2te

recherche, test à l'appui, porte sur la sélection des ingrédients. Chaque élève ensuite réalise sa propre « boule à neige » ; la structuration portant sur la méthode pour réaliser l'objet : « Pour faire une boule à neige, on colle dans le fond du couvercle une figurine, on verse l'eau dans le bocal, une cuillère de glycérine, on y met une cuillère de plastique blanc râpé (plastique de boite de lait), ou des paillettes en plastique argentées, et on referme le couvercle. ».

Pour dépasser le caractère « bricolage » et accéder au rang d'activité pour apprendre en sciences, un lien avec les notions scientifiques sous-jacentes devrait être fait. Ici il s'agit des notions de dissolution de matières solides dans un liquide, des notions de densité de la matière en lien avec la flottaison, ou de viscosité des liquides quand il s'agit de rajouter la glycérine pour faire descendre plus lentement « les flocons ».

Même s'il s'agit de très jeunes élèves de maternelle, l'apprentissage devrait être précisé et guidé dans ce sens, la recherche devrait porter sur les matières qui se dissolvent ou pas dans l'eau. La structuration devrait faire écho à ce savoir dans un niveau de formulation adapté, par exemple :

- Le sel ne convient pas pour faire « comme des flocons », car le sel se dissout dans l'eau, il n'est plus visible quand on le met dans l'eau ;
- Les grains de « frigolite » ne se dissolvent pas dans l'eau, mais flottent ; ils ne conviennent donc pas pour faire comme des flocons qui tombent.

D'autres exemples parlants, très fréquemment proposés dans des fichiers de démarches actives en sciences, n'aboutissent à aucun apprentissage. Dans l'activité « faire une pile avec un citron[36] pour allumer une ampoule », les élèves du primaire réalisent un bricolage, mais n'abordent pas les concepts scientifiques. En effet, les concepts sous-jacents à ce bricolage, même s'ils étaient rendus explicites et objet de raisonnement, ne sont en aucun cas accessibles à cet âge. Il s'agit de la mise en place d'un transfert d'électrons d'une pièce de métal plantée en milieu acide (le citron) vers une pièce d'un autre métal plus électronégatif créant un courant électrique. Ces notions ne seront abordées que bien plus tard dans la scolarité.

5.2.2 Dans les supports :

Dans cette même catégorie d'emballage de la tâche, on peut déceler dans certains documents supports proposés aux élèves, des éléments perturbateurs pour faire joli, pour amuser, pour édulcorer le côté sérieux de l'apprentissage. La mise en forme du support semble alors supplanter le fond.

5.2.3 Dans le choix du matériel :

Trop souvent, l'activité des élèves est envisagée comme la manipulation d'un matériel choisi pour être, lui aussi, attractif. Or, ce sont précisément les élèves les moins performants à l'école qui sont également les plus impulsifs (ils donnent priorité à un traitement purement perceptif). Ce sont eux qui se réfugient le plus rapidement dans des actions qui leur permettent l'économie de la réflexion.

[36] Beynié, M. (2004). 100 % Labo : les 50 meilleures expériences d'images DOC. Fiche : Produis de l'électricité avec un citron (p 89). Bayard Jeunesse

Lorsqu'un matériel varié est proposé pour une première approche empirique d'un phénomène, si ce matériel est trop connoté ludique ou appartenant au registre familier (par exemple des petites voitures miniatures pour travailler le mouvement, des figurines de la boite à jouets pour travailler sur les masses, …), certains élèves restent dans ce registre familier et ont des difficultés à appliquer une consigne plus scolaire sur ces objets. L'idée est alors de privilégier un matériel neutre dans la mesure du possible.

5.3 L'organisation en sous - groupes de travail propice et l'évitement de l'apprentissage.

Les études sur lesquelles nous nous sommes basés révèlent comment le travail organisé en sous-groupes peut entrainer chez l'enseignant une impression d'une compréhension collective alors que seule une poignée d'élèves a résolu au sein des groupes les tâches annoncées. De plus, souvent, l'enseignant s'appuie sur les résultats des sous-groupes pour construire la synthèse, ne laissant pas à tous l'occasion de passer par toutes les étapes, chaque sous-groupe n'ayant participé qu'à une partie du processus. Par ailleurs, une stratégie bien connue et logique de la division du travail dans un groupe est de s'appuyer sur les atouts de chacun entrainant, in fine, un évitement de l'apprentissage chez chacun. Comme le souligne Fabre (2000)37, « *Dans une pédagogie du projet, on enclenche certainement un désir de savoir, mais pas nécessairement un désir d'apprendre. L'important est de réussir et l'on peut réussir sans comprendre. D'autre part, le danger est toujours de fonctionner en production. En effet, dans la logique du projet, survient toujours le souci de l'efficacité, si bien que la division du travail a souvent tendance à s'opérer selon les compétences déjà acquises. »*
Dans les activités scientifiques, ce travail en petits groupes ateliers apporte un avantage en ce qui concerne la confrontation des idées. Toutefois, il faut tenter d'éviter les biais et permettre aux élèves de vivre toutes les étapes et apprentissages associés.

5.4 L'écrit, comme moyen de développer ses idées ou comme outil de structuration, n'a pas suffisamment de place.

Le langage est un instrument de représentation du monde et des relations entre objets, il est un instrument de pensée et un outil pour apprendre. Goigoux (1998) précise que *« l'école doit s'efforcer de favoriser le passage de pratiques langagières étroitement liées à l'expérience immédiate des enfants à des pratiques progressivement de plus en plus décontextualisées et distanciées. Le langage doit aussi devenir pour chacun un outil de réflexion sur son expérience et notamment sur sa propre expérience intellectuelle : comment j'écoute, comment je regarde, comment je me concentre, comment je vérifie, comment je planifie, comment je me rappelle, comment je compare, comment je classe, comment je pense ».* Le langage spécifique de la discipline doit être amené et travaillé. En sciences, par souci de simplification, l'enseignant a parfois tendance à utiliser un vocabulaire courant plutôt que les termes scientifiques adéquats. Or, pour développer un mode de pensée de la discipline, le langage spécifique est important. Si l'école n'apporte pas ce langage « savant », elle amplifie la discrimination sociale.

[37] Fabre, M. (2000). Freinet et les didactiques. In Peyronie, H. (dir.) Freinet, 70 ans après : Une pédagogie du travail et de la dédicace ? Presses universitaires de Caen. En ligne : https://books.openedition.org/puc/10521?lang=fr

5.5 Les synthèses trop peu fréquentes qui formalisent trop peu ou mal.

Une étude réalisée par un groupe de travail de la CGé (2017) [38]explique « [qu'] *on ne peut laisser aux élèves le soin de scolariser par eux-mêmes les objets proposés, de faire les liens entre les activités elles-mêmes ainsi qu'entre les activités et le savoir en constitution. On ne peut pas croire que la structuration est naturelle pour tous, que les propriétés se dégagent toutes seules des expériences menées et qu'il suffit de désigner à la fin du cours un savoir comme s'il était acquis parce qu'il a été expérimenté. »*

Lors de séances actives d'apprentissage, les moments de structuration, s'il y en a, sont souvent proposés à la fin des activités. Souvent, on constate un saut conceptuel important entre ce qui est proposé comme synthèse et le contenu même de l'activité.
Dans une perspective constructiviste, des synthèses intermédiaires qui montrent l'état d'avancement dans la construction du savoir, comme autant d'étapes progressives avant la synthèse finale, pourraient être prévues.

5.6 Certains apprentissages sont considérés comme « allant de soi ».

L'étude précitée de la CGé (2017) nous décrit ce malentendu : *« Un piège est celui du présupposé de compétences non acquises. Par exemple, dès la maternelle, on suppose que l'enfant sait classer. Ou encore, en primaire, on attend de lui qu'il sache spontanément symboliser et opérer les passages entre des exemples et le principe général. Les compétences sont sollicitées sans être enseignées [en] général. Et c'est source de malentendu comme quand l'enseignant incite à ne pas apprendre bêtement par cœur, et que l'élève en déduit que ce n'est pas important de s'attarder aux définitions. »*
En sciences, des savoir-faire tels que distinguer ce qui est essentiel et accessoire dans une observation, mettre en tableau des résultats, lire des schémas, faire un schéma d'une situation, passer d'une représentation 3D à 2D, appliquer une logique expérimentale, établir un classement selon un critère, utiliser une clé dichotomique … sont rarement des savoir-faire exercés pour eux-mêmes. Ils constituent autant d' « allant de soi » créant des blocages chez certains élèves.

[38] Roosens, B. (2017). Sortir de l'implicite, travailler les malentendus. Pouvez-vous répéter ?. CGé. En ligne : https://www.changement-egalite.be/Sortir-de-l-implicite-travailler

Conclusion :

De manière générale, pour éviter des malentendus didactiques, nous retenons que, lors de l'élaboration d'activités scientifiques, une attention particulière doit être portée :

1. aux objets d'apprentissage qui peuvent ne pas être clairement identifiés ou ne pas être annoncés (pas de question(s) posée(s) ou pas de problématique(s) liée à la discipline) ;
2. à un habillage excessif de la tâche qui détourne de l'objet de l'apprentissage ;
3. à des activités incitant le faire pour faire plutôt que le faire pour comprendre ;
4. aux synthèses qui formalisent trop peu ou mal ou qui exigent un saut cognitif trop important ;
5. à l'importance de la place de l'écrit comme moyen pour développer ses propres idées (écrits de travail) ou comme outil de structuration de la pensée.

Pour en savoir plus sur les malentendus d'apprentissage :

Collectif Centre Alain Savary. (2016). Dossier ressource : Enseigner plus explicitement.
En ligne : http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/documents/publications/docs-enseignement-plus-explicite/dossier-ressource-explicite

Questions aidant à s'assurer que l'enfant est placé dans une position d'apprentissage :

- Ai-je bien identifié les apprentissages scientifiques en jeu ? Ceux-ci sont-ils adaptés à l'âge de mes élèves ?

- Est-ce que les activités travaillent ces enjeux d'apprentissage scientifique de manière explicite et évitent l'activisme ?

- N'y a-t-il pas dans les activités proposées un emballage excessif (ludique, familier…) qui détournerait l'élève de l'apprentissage ?

- Les supports proposés ne présentent-ils pas des distracteurs ?

- Ai-je prévu des moments de structuration intermédiaires ?

- Ai-je pensé des moments de passage à l'écrit par les élèves ? Sous quelles formes ?

- Le vocabulaire spécifique est-il recensé ? Comment sera-t-il évoqué, travaillé, retenu pour usage ultérieur ? (lexique, imagier,…)

- Ai-je identifié des savoir-faire « allant de soi » non travaillés en amont ?

- Ai-je prévu une organisation en sous-groupes qui permet le travail de tous ? Est-ce que tous les élèves exercent toutes les tâches ? Ai-je mis en place un moyen pour permettre aux élèves de refaire de manière autonome ce qui fut travaillé trop rapidement en groupe, ou travaillé par une partie du groupe ?

6. Passons à la pratique

6.1. Analyse des fichiers « Naturellement Sciences » [39]

Dans la pédagogie Freinet, l'utilisation d'outils est un incontournable. Nous ne pouvions donc pas éviter l'analyse d'un de ceux –ci destiné à l'apprentissage des sciences. « Naturellement Sciences » est un fichier d'activités scientifiques conçu par un collectif d'enseignants sous la coordination de l'ICEM - Pédagogie Freinet, pour des enseignants Freinet. Ce matériel a le mérite d'inciter les enseignants à accorder une vraie place aux sciences dans leur classe tant en maternel qu'en primaire même si les enseignants avec lesquels nous avons travaillé étaient loin d'être unanimes quant à sa pertinence. Nous avons appliqué un recul critique afin de voir si ces outils remplissaient les conditions nécessaires pour entrainer et installer l'apprentissage. C'était là aussi une manière d'exercer la nouvelle sensibilité didactique aiguisée et formalisée lors cette recherche.

Il existe deux coffrets de fichiers, l'un destiné aux 3 à 7ans (cycles 1 et 2), l'autre destiné aux 7 à 12 ans (cycles 3 et 4). Chacun d'entre eux propose un livret pour l'enseignant et un ensemble de fiches abordant diverses thématiques, essentiellement autour des sciences physiques. Chaque thématique reprend un certain nombre de fiches d'activités rassemblées sous une même couleur de présentation afin de se repérer facilement dans le fichier.

Dans le premier (de 3 à 7 ans), le fichier présente douze domaines d'études.
Les fiches reprennent le titre de l'activité qui résume donc la tâche à effectuer ainsi qu'une photo incitant l'enfant à se mettre directement en action. Au verso de chaque fiche, sont reprises des pistes pour enrichir l'expérience première, un appui de mots de vocabulaire spécifiques ainsi que des liens possibles avec d'autres disciplines. Ce qui laisse une certaine latitude à l'enfant et à l'enseignant, pour pouvoir construire un apprentissage.

Dans le second (de 7 à 12 ans), les fiches sont classées en treize séries. Il existe des fiches T (pour Technologie) rassemblant plutôt des modes opératoires d'objets à construire et des fiches R (pour Recherche) prenant la forme de défis à relever par l'enfant. Elles sont souvent présentées sous forme de protocole à suivre.
Les fiches thématiques sont numérotées, mais cette numérotation ne veut pas induire d'ordre à suivre. Ces fichiers ont comme objectif de fournir des pistes pour passer du tâtonnement expérimental, au cœur de la méthode naturelle préconisée par Freinet pour l'apprentissage, à la démarche scientifique.

À la lecture des fiches, nous avons établi la structure de notre analyse selon quatre éclairages différents, à savoir la forme de présentation des fiches, leur mode d'utilisation, les savoirs abordés ainsi que la construction d'une démarche expérimentale. Ces deux derniers points apparaissent d'ailleurs aussi comme importants dans le livret accompagnant le fichier 3 à 7 ans.

[39] Lozinguez, N. (dir.). (2015, ed. 2018). Naturellement Sciences. 3 à 7 ans. PEMF

6.1.1. Analyse du fichier 3 à 7 ans

La forme de présentation des fiches

• La thématique n'est pas toujours bien exprimée, bien cernée dans l'intitulé des domaines et des fiches.

C'est le cas notamment pour les domaines portant sur les sens : « Toucher », « Ouïe », « Vue » et « Odorat et goût ». Pour ce dernier, les notions identifiées dans le tableau (p 23) pour les trois fiches proposées sont les organes, nez et langue. Par contre, dans les fiches du domaine « Ouïe », une seule fiche porte sur l'identification des oreilles comme organe sensoriel et toutes les autres concernent le son. Pour le domaine « Vue », les activités proposées mêlent la découverte de l'organe et de propriétés de la lumière alors que cette dernière constitue par ailleurs un domaine à part entière « Ombre et lumière ». Il en est de même pour le domaine « Toucher » où vient se perdre une, et une seule, fiche sur la distinction chaud/froid !

• Dans les fiches, certaines photos ne sont pas explicites.

D'une part, elles n'illustrent pas toutes les consignes Par exemple, dans la fiche « Observer l'ombre d'un piquet sur une journée », rien n'indique que l'action doit être répétée à différents moments de la journée.

D'autre part, dans un grand nombre de fiches, il y a un décalage très important entre l'action suggérée par la photo et les pistes d'action proposées au dos de la fiche. Les photos ne suffisent pas à l'enfant pour être autonome; son activité dépend fortement de l'intervention de l'enseignant. Elles ne lui permettent pas non plus d'accéder aux objectifs définis.

- Un manque de rigueur est remarqué dans certaines fiches.
  Ce manque de rigueur peut tenir à l'incohérence entre photo et pistes de travail énoncées par exemple, la fiche « Jouer à se boucher les oreilles ».
  Il peut s'agir de l'inadéquation du matériel proposé sur la photo, car agissant sur plusieurs facteurs. Dans la fiche « Taper sur des verres remplis d'eau », la comparaison induite par la présence de différents récipients est impossible puisque ces derniers ne sont pas identiques.

Le mode d'utilisation des fiches en mise à disposition libre

- Le souci de favoriser l'autonomie des jeunes enfants entraine que la plupart des activités proposées font partie du registre des expériences à ressentir et des manipulations libres. La place laissée à l'expérience corporelle, trop souvent oubliée, est intéressante tout comme la manipulation libre. Mais ces types d'expériences ne recouvrent pas les diverses façons d'envisager l'expérimental en classe. Trop peu de place est faite à des **expériences d'autres statuts**: le défi expérimental, l'expérience à suivre et l'expérience à concevoir.

- L'absence d'ordre de réalisation des expériences est voulue pour favoriser la répétition des manipulations, des perceptions, des recherches, des expérimentations et pour permettre ainsi un véritable tâtonnement expérimental. Cependant, cette démarche n'est pas garante d'une réelle construction des apprentissages scientifiques. Pour que les élèves posent de vraies hypothèses et formulent des questions de type explicatif, ils doivent mobiliser certains savoirs acquis antérieurement.

Les notions abordées

L'identification des notions abordées dans chaque fiche est une réelle aide pour les enseignants. Elle correspond à la nécessité, pour éviter tout malentendu d'apprentissage, de cerner précisément les **enjeux d'apprentissage**. Mais l'analyse des différentes fiches présente de nombreuses faiblesses et erreurs.

- Pseudo-savoirs se limitant à des activités d'éveil.
  La fiche « Taper sur la table » (thématique OUÏE), incite l'enfant à frapper une table avec différents instruments « frappeurs », puis, à changer de support et à comparer les sonorités obtenues, à taper fort, doucement, à varier les rythmes et créer des séquences rythmiques. L'activité, présentée dans ce recueil scientifique, est détournée vers un exercice rythmique. Elle ne permet pas de construire l'idée que le son est dû à une vibration de la matière. Aucune réflexion n'est menée non plus sur le lien entre les différents sons obtenus selon la vibration des différentes matières. L'apprentissage scientifique y est extrêmement bien caché !

- Savoirs mal identifiés (exemple : fiche « Dissoudre du sucre dans l'eau » où dissolution et dilution ne sont pas clairement différenciées).

- Savoirs lacunaires (exemple : fiches sur l'ouïe où l'appareil auditif n'est envisagé dans aucune piste de travail).

- Savoirs présentés de manière trop ponctuelle. Les notions abordées sont mises en évidence fiche par fiche ; cette présentation reste trop analytique et il manque une vue d'ensemble sur les différents concepts.
- Savoirs inadaptés au développement cognitif des enfants concernés.

L'expérience relève alors de la « magie » plutôt que de permettre l'élaboration d'explications, car les concepts en jeu sont hors de portée des enfants.

La construction d'une démarche expérimentale

Les objectifs de ce fichier sont « de mettre en place des activités scientifiques non seulement pour acquérir des connaissances, mais pour développer une pensée expérimentale ». Cependant, cette méthodologie ne rencontre pas certaines exigences de l'apprentissage des sciences.

- Place de l'expérimentation.

La multiplicité des activités proposées dans le fichier suscite la curiosité des enfants, permet de les mobiliser dans des problèmes scientifiques pertinents et peut créer un cadre commun à la classe.
Mais la méthodologie est insuffisante pour construire de réels apprentissages scientifiques. En effet, il est indispensable dans une démarche de recherche que l'objet de la recherche soit défini et que soient cadrés avec les élèves ce que l'on cherche et les questions que l'on se pose.
Les fiches ne sont pas conçues pour que les expériences qui y sont présentées soient utilisées pour vérifier les hypothèses émises. Le risque est de rester dans le faire pour faire et de ne pas passer au faire pour comprendre.

- Définition de l'hypothèse.

Le terme « hypothèse » est souvent utilisé à mauvais escient ; il est employé comme synonyme de question. Or, si on se réfère à Cariou, comme nous l'avons rappelé p 26, on peut distinguer trois formes de questions : informatives, pragmatiques et scientifiques ; seules ces dernières qui recherchent des éléments explicatifs incitent à émettre des hypothèses.
Les questions soulevées dans les activités correspondent essentiellement à la recherche d'informations ou de solutions pratiques. Les expériences ne visent pas à mettre à l'épreuve une hypothèse, explication possible d'un phénomène observé.

6.1.2. Analyse du fichier 7 à 12 ans

Bien qu'elles soient attrayantes, pratiques, bien illustrées, ces fiches ont malheureusement un certain nombre de défauts parfois bien gênants.

La forme de présentation des fiches

- Pourquoi choisir Rayonnement et non pas Lumière comme thématique pour des fiches qui sont toutes centrées sur la lumière et n'abordent pas d'autres rayonnements ?

- Certaines thématiques incluent des activités qui devraient être abordées ailleurs : par ex *: La plante qui transpire* (*R3*) ne devrait pas faire partie des fiches *Eau,* mais devrait faire partie de fiches sur les propriétés des êtres vivants de même les fiches *Eau T2 et T3*, qui sont des constructions qui bien sûr utilisent de l'eau, mais dont tout l'intérêt est la mise en évidence de forces qui agissent et entrainent une réaction, devraient faire partie d'une thématique Forces.

- Les fiches Technologie proposent la construction d'objets technologiques qui en principe complètent les fiches Recherche consacrées aux mêmes thèmes. Mais dans la fiche *Air T3 Le baromètre* on construit un appareil, au demeurant très peu sensible, pour mettre en évidence un phénomène totalement non étudié.

- Dans les fiches, certaines photos ne sont pas fiables. Dans les *fiches Eau R4 Sec, même au fond de l'eau* et *Eau R6 D'un verre à l'autre* si on utilise le même bassin que sur la photo, on ne réussira pas à mettre le papier au fond de l'eau ni à transvaser l'air d'un gobelet à l'autre.

- Dans les fiches, certains titres sont mal choisis.

Dans la fiche *R4 Electricité*, le titre *Une lampe à eau* est peut-être sympathique, mais il induit des idées fausses : ce n'est pas la lampe qui est à eau et la conductivité de l'eau pure (du robinet) est bien insuffisante pour transmettre le courant de la pile.

Le mode d'utilisation des fiches en mise à disposition libre

- Toutes les activités de recherche proposées sont en principe axées sur le *tâtonnement expérimental* qui doit permettre d'atteindre *naturellement* un objectif fixé. Ces expériences sont intéressantes à condition que l'élève ait les connaissances de base nécessaires pour comprendre le défi ou la démarche proposée et qu'il puisse demander tout le matériel qu'il juge nécessaire... sauf que l'élève n'est pas libre de choisir son matériel…

- À partir du matériel imposé, il doit donc découvrir en tâtonnant ou deviner comment réussir ce qu'on veut lui faire faire. Et comme il a peu de chances, voire aucune (par exemple, dans la *fiche R2 Electricité*) de le trouver tout seul on lui donne souvent un ou plusieurs conseils pratiques ce qui le conduit à suivre un protocole assez directif du type Expérience à suivre.

• Toutes les fiches n'envisagent l'expérimental en classe que de cette seule façon. La place laissée à l'expérience corporelle est pratiquement oubliée, bien qu'elle soit intéressante tout comme la manipulation libre même dans les cycles 3 et 4. Trop peu de place est faite à des **expériences d'autres statuts**: le défi expérimental, l'expérience à suivre et l'expérience à concevoir.

• L'absence d'ordre de réalisation des expériences est voulue pour favoriser la répétition des manipulations, des perceptions, des recherches, des expérimentations et pour permettre ainsi un véritable tâtonnement expérimental. Cependant, cette démarche n'est pas garante d'une réelle construction des apprentissages scientifiques. Pour que les élèves posent de vraies hypothèses et formulent des questions de type explicatif, ils doivent pouvoir mobiliser certains savoirs acquis antérieurement.

Les notions abordées

L'identification des notions abordées dans chaque fiche est une réelle aide pour les enseignants. Elle correspond à la nécessité, pour éviter tout malentendu d'apprentissage, de cerner précisément les **enjeux d'apprentissage**. Mais l'analyse des différentes fiches présente plusieurs erreurs.

• Savoirs mal identifiés.
Dans la fiche *R9 Eau La pièce magique* il faut faire apparaître une pièce de monnaie qui a disparu.

Une première difficulté vient du fait que ce n'est qu'en se mettant dans des conditions très précises décrites dans les conseils qu'il est possible de réaliser cette expérience. Mais le principal problème est lié au fait que l'enfant qui n'a jamais remarqué que la lumière changeait de direction en passant d'un milieu transparent dans un autre ne va jamais penser à mettre de l'eau dans le bassin pour résoudre ce problème.

• Savoirs lacunaires.

Dans la fiche *R2 Electricité, Un robinet bien bizarre*, on conseille de dévier le filet d'eau qui coule d'un robinet en approchant un ballon gonflé. À quoi peuvent donc bien servir les cheveux, le pull en laine et le tee shirt en coton qui sont dans le matériel ?

• Savoirs présentés de manière trop ponctuelle.

Les notions abordées sont mises en évidence fiche par fiche ; cette présentation reste trop analytique et il manque une vue d'ensemble sur les différents concepts.

• Savoirs inadaptés au développement cognitif des enfants concernés.

Dans la fiche *R3 Air, Le coupe-vent,* on conseille d'interposer une forme de plasticine entre la bouche de l'expérimentateur et la flamme jusqu'à obtenir une flamme qui se dirige vers l'expérimentateur. Cette manipulation montre un déplacement d'air, mais dans la direction opposée à celle du souffle de l'expérimentateur. Il paraît que ce phénomène de dépression peut s'expliquer grâce au théorème de Bernoulli, mais il est loin d'être sûr qu'il soit à la portée des élèves et même de la plupart des enseignants.

La construction d'une démarche expérimentale

Les objectifs de ce fichier sont « de mettre en place des activités scientifiques non seulement pour acquérir des connaissances, mais pour développer une pensée expérimentale ». Cependant, cette méthodologie ne rencontre pas certaines exigences de l'apprentissage des sciences.

• Place de l'expérimentation.

La multiplicité des activités proposées dans le fichier suscite la curiosité des enfants, permet de les mobiliser dans des problèmes scientifiques plus ou moins pertinents et peut créer un cadre commun à la classe.

Mais la méthodologie est insuffisante pour construire de réels apprentissages scientifiques. En effet, il est indispensable dans une démarche de recherche que l'objet de la recherche soit défini et que soient cadrés avec les élèves ce que l'on cherche et les questions que l'on se pose. Faute de quoi on risque fort de rester dans le faire pour faire et de ne pas passer au faire pour comprendre.

• Et l'hypothèse ?

Le terme « hypothèse » est souvent utilisé à très mauvais escient.

Les questions soulevées dans les activités correspondent essentiellement à la recherche d'informations ou de solutions pratiques. Le terme « hypothèse » est alors employé pour désigner soit la description de la manipulation à réaliser : sur le modèle de la fiche de présentation, on demande à l'élève de dessiner ou écrire ce qu'il va faire, soit le résultat attendu de la manipulation : chaque fiche expérimentale comporte une rubrique « Que va-t-il se passer ? » dans laquelle l'élève est invité à noter ses « hypothèses » et la fiche de présentation demande d'indiquer si l'hypothèse de départ est vérifiée ou non. Ces propositions ne sont pas des hypothèses. Comme nous l'avons expliqué en nous basant sur Cariou en p 26, les questions posées dans la fiche sont des questions informatives ou pragmatiques alors que seules les questions scientifiques qui recherchent des éléments explicatifs amènent à poser des hypothèses. Il est donc

important de noter que les expériences proposées dans le fichier ne visent pas à mettre à l'épreuve une hypothèse, explication possible d'un phénomène observé.

En conclusion, dans la plupart des fiches, le tâtonnement expérimental, concept au cœur de la méthode naturelle Freinet, se réduit à des activités de découverte ludique. Même si certaines peuvent être intéressantes pour permettre une première approche de certaines réalités du monde qui les entoure, on ne peut espérer qu'elles permettent à l'enfant de découvrir ce qu'est une démarche expérimentale rigoureuse conduisant à l'élaboration de connaissances de type scientifique. II est indispensable d'aller plus loin, car on est bien loin d'atteindre le deuxième objectif de ce fichier qui est « de mettre en place des activités scientifiques… pour développer une pensée expérimentale ». Beaucoup des activités proposées dans les fichiers relèvent de ce que nous avons appelés plus haut des malentendus didactiques. Nous expliquons dans le chapitre suivant, à titre d'exemple, comment transformer le scenario didactique d'une des activités pour permettre une plus grande implication cognitive des élèves dans un raisonnement scientifique.

6.2. Exemple de modification didactique pour dépasser l'activisme

Par l'analyse des activités des deux fichiers « Naturellement Sciences », nous avons constaté que le plus souvent, les consignes invitent les élèves à faire une action, à faire une expérience, à construire quelque chose, ou à manipuler un matériel certes en lien avec un domaine scientifique, mais sans pour autant les inciter à réfléchir sur les savoirs en jeu. Ceux-ci sont le plus souvent implicites. Nous proposons ici la mise au point d'une activité du fichier que nous avons réfléchie avec une enseignante du groupe collaboratif afin de contourner cet écueil.
La fiche propose un défi aux élèves : comment plonger un mouchoir en papier dans l'eau sans le mouiller ?

Plonger le verre dans l'eau sans mouiller le mouchoir !

Les élèves ont à leur disposition un bac d'eau type aquarium, un gobelet et un mouchoir. La solution est de remplir le bac d'eau jusqu'à une hauteur légèrement supérieure à celle du verre, de placer le mouchoir en papier au fond du verre, de retourner le verre et de le plonger dans le bac d'eau. Il est conseillé de bien garder le verre à la verticale au moment de le plonger dans l'eau. Le mouchoir en papier est protégé et il reste au sec. On imagine qu'ensuite l'enseignant explique pourquoi le mouchoir est sec.

Dans les fiches consultées, l'explication qu'il y a de l'air dans le gobelet et que comme il occupe la place, l'eau ne peut remplir le gobelet, est présentée comme un allant de soi à noter à la fin de l'activité. Nous sommes dans cet exemple dans la situation déjà décrite où l'activité de l'élève est centrée sur un problème pragmatique et non sur un problème explicatif. Sur base de cette consigne, l'essai – erreur pour résoudre le défi prend le pas sur la recherche d'explication scientifique. Il y a là une primauté de l'action sur le raisonnement et la plupart des élèves, si pas tous, font l'économie d'une réflexion.

L'enjeu est pourtant de construire l'idée que l'air est une matière et occupe une place, plutôt que d'apprendre à ne pas mouiller ou à mouiller un mouchoir.

Nous pensons qu'il est plus opportun de placer cette activité lorsqu'un premier cadre théorique a déjà été construit par le groupe et qu'il peut donc être mobilisé pour anticiper, en le justifiant, ce qui va se passer. Dès lors, dans la séquence « corrigée », les élèves vont d'abord construire avec l'enseignant l'idée que l'air est une matière et occupe une place. Diverses activités collectives sont proposées pour mettre en évidence l'existence de l'air. Après un débat sur l'air et sur l'endroit où l'on peut en trouver, une chasse à l'air (avec des sachets en plastique) est organisée pour se rendre compte que l'air est partout et pas seulement dehors comme certains élèves l'avaient affirmé. Suivent alors des manipulations diverses pour mettre en évidence que l'air peut se transvaser (d'une bouteille que l'on écrase à un ballon placé sur le goulot par exemple), que l'air occupe une place, qu'il est légèrement compressible… C'est sur base de cette culture commune, qui donne à tous le cadre pour réfléchir à la suite, que l'activité du mouchoir sec de la fiche est proposée.

La consigne n'est plus : « Essaie de plonger le mouchoir sans le mouiller », mais : « Sachant que l'air est une matière et occupe une place, explique ce qu'il va se passer si l'on plonge verticalement dans l'eau, ce verre qui contient un mouchoir en papier ». Les élèves doivent anticiper ce qu'il va se passer et leur explication a priori doit contenir le mot « air ». Lorsqu'ils essaient ensuite, ils peuvent mettre en lien les observations faites et l'idée qu'ils s'en faisaient. Ils raisonnent. L'activité expérimentale passe du statut de devinette au statut de confrontation d'une idée au réel.

6.3. Evolution d'une séquence suite à un accompagnement

La réflexion menée lors de cette recherche nous a permis de construire une liste de points de vigilance à avoir pour favoriser les apprentissages en sciences de tous les élèves. Voici un exemple de l'utilisation de ce cadre pour accompagner les enseignants dans la perspective d'un développement professionnel. Il s'agit du compte rendu d'une rencontre en janvier 2021 avec une enseignante de première maternelle du groupe collaboratif. Pour la fluidité de la lecture, nous proposons le récit par le chercheur, de sa rencontre avec l'enseignante nommée N.

Récit d'un accompagnement d'enseignant :

Le souhait de N. est de travailler sur l'eau. Elle m'a transmis les fiches de référence dont elle s'inspire. Il s'agit du document : « Mon petit labo[40]*– Averbode ». Dans la discussion, je comprends que quand elle prépare des activités en sciences, elle cherche d'autres idées par exemple sur internet. La rencontre commence par une présentation de notre recherche. J'évoque avec elle les points de vigilance que nous avions sélectionnés. N. était absente lors de la première prise de contact avec les enseignants de cette école qui avait pour objet de fixer le cadre de la recherche. Bien qu'elle ait reçu le document présenté à ses collègues, je lui soumets en résumé nos critères d'attention : bien identifier les enjeux d'apprentissage, ce que l'on veut faire apprendre et le rappeler explicitement aux élèves ; bien penser aux traces, tout au long de la séquence et les utiliser pour structurer le savoir, et comme reflet de la démarche ; mettre les élèves en recherche sur des questions d'ordre scientifique qui suscitent un raisonnement. Ayant reçu avant l'entretien les pages du référent utilisé et mentionné ci-dessus, qui expose des activités sur l'eau, j'ai pu illustrer nos points de vigilance par des exemples issus de ce document. Par exemple, à propos des enjeux d'apprentissage, l'activité « Ecouter le bruit de l'eau » m'a permis d'illustrer que les notions travaillées concernaient plus les caractéristiques du son que les propriétés de l'eau, et que là, nous avions dès le départ dans l'activité proposée un malentendu didactique.*

Une autre fiche donnait comme défi de transvaser l'eau. Bien que cette action soit certainement intéressante sur le plan de la dextérité et de la découverte empirique, elle ne faisait ressortir aucun savoir scientifique. Cet exemple a permis d'évoquer qu'il manquait à cette activité une suite qui aborderait l'écoulement de l'eau et d'envisager cette fluidité comme caractéristique des liquides. On a évoqué l'intérêt de nommer et de structurer ici sur la notion de liquide et pourquoi ne pas étendre alors à d'autres matières qui s'écoulent et nourrir le concept.

Elle ajoute que dans la pédagogie Freinet, c'est l'élève qui apporte des choses. Et donc le déroulement dépend des interactions. « Des fois j'amène un bricolage ou quoi, mais si un enfant dit : « moi je vais plutôt faire comme ça », on laisse faire et c'est l'élève qui nous apprend des choses. Si l'enfant a une autre idée, on va la faire évoluer. L'enfant intervient et peut donc orienter la recherche. » Je comprends que le fichier de référence n'est pour N qu'une amorce et qu'ensuite le scenario didactique s'oriente en fonction des interactions avec les élèves.

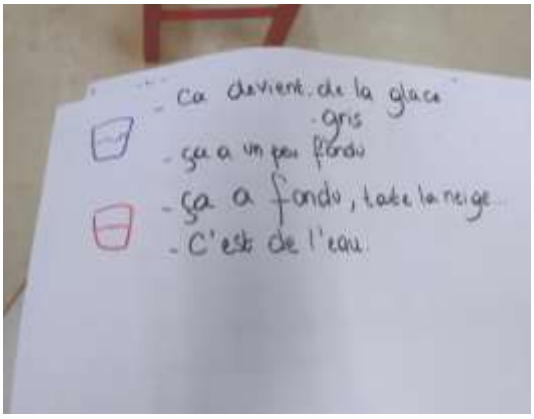
[40] Collectif. (2010). Mon petit labo : 5-8 ans. Edition Averbode

Ensuite on se préoccupe de la préparation de la séquence. N. raconte qu'elle a commencé le travail sur l'eau le jour précédant notre rencontre, car comme il a neigé le week-end dernier, elle trouvait intéressant de travailler les états de l'eau. Elle souligne à ce moment que c'est un des aspects de la pédagogie Freinet : « profiter de l'occasion ».

« On est allé dans le parc. Les enfants ont joué avec la neige, on a fait un bonhomme. On a ramassé la neige. Et ça fond dans la main. Les enfants s'expriment. On a dit que la neige était devenue de l'eau. On a ramené de la neige du parc dans un sachet. C'est ensuite que j'ai dit qu'on pourrait la mettre à différents endroits. Et on l'a d'abord mise dans de l'eau chaude, de l'eau froide. On pourrait la mettre dans différents récipients puis dans le congélateur, ou dehors, dans la classe, dans le frigo. Les enfants ont observé, et ils ont vu qu'elle fondait vite dans l'eau chaude. Elle a aussi fondu dans l'eau froide, mais ils ont vu qu'il restait au début des cristaux. C'est embêtant, car le lendemain dans le frigo elle était fondue aussi (sous-entendu : ils n'ont pas vu que cela prenait plus de temps). Chez les tout- petits, après 1/2h, ça devient trop long parce qu'ils ne sont plus dans la manipulation. »

N. montre une trace collective réalisée à ce stade. À ce moment, j'évoque l'importance de bien faire ressortir le fil conducteur pour que les élèves aient une trace de ce qui est fait et pourquoi on le fait. Je demande alors si les élèves ont un cahier d'éveil, s'il y a une trace de ce qui a été mené. N me montre deux feuilles A3. Sur la première, elle a noté des idées des élèves et sur la deuxième, les résultats obtenus(dans l'eau froide et dans l'eau chaude)

<u>Les traces (collectives) de l'activité :</u>



N dit qu'elle ne fait pas de cahier de sciences individuel. Tout au moins, je lui conseille de travailler plus les traces pour qu'elles soient le reflet du fil conducteur du raisonnement, mais que cela peut être fait collectivement. Sur base de ce démarrage, je propose de réfléchir aux notions scientifiques et d'écrire le fil conducteur de la séance. Tout d'abord, je reprécise avec N, un abus de langage repéré dans son récit : La neige n'est pas devenue de l'eau, c'est déjà de l'eau. Elle répond « Ah oui, c'est vrai. Je devrais dire qu'elle est devenue liquide ». Cette précision me permet de faire ressortir un des objectifs de savoir visé par la recherche menée : le changement d'état de l'eau, l'eau solide est devenue de l'eau liquide, et de l'importance chez le jeune enfant de faire prendre conscience que c'est toujours de l'eau. J'insiste à ce

moment sur l'importance de retrouver dans les traces une phrase qui accompagne une photo, un dessin qui décrit ce changement observé. Ensuite, je reviens sur les actions menées (mettre la neige dans des récipients, en mettre dans l'eau chaude et eau froide, en mettre à différents endroits) en posant à N le but de ces actions. Les réponses de l'enseignante (on le fait pour voir ce qui va se passer) montrent que derrière ces propositions il y a l'intention de voir que cela ne fondra pas de la même façon. Cela me permet d'introduire l'idée de faire ressortir plus clairement aux élèves ce que l'on cherche, car ici l'intention de l'enseignante reste implicite. Si on veut amener les élèves à donner du sens et de la signification aux « expériences proposées », ce serait bien d'acter avant avec eux que l'on cherche à savoir ce qui provoque la fonte, et même, puisqu'ils se sont déjà exprimés sur la neige qui a fondu dans leur main, de réfléchir sur le pourquoi de cette fonte dans la main. Sur la trace des résultats, un rappel des intentions de l'expérience menée serait aussi utile : on cherche à savoir si…alors on a fait telle action…puis on a observé que ...

Un autre élément m'a interpelée dans le compte rendu fait par N, pourquoi prendre de l'eau chaude et de l'eau froide ? Pour l'enseignante, l'idée est de montrer que ça fond plus vite dans l'eau chaude. Je précise alors que l'eau « froide » aussi est plus chaude que la neige. Et que plutôt de parler d'eau froide et d'eau chaude en opposition, il faudrait, de préférence envisager ces milieux comme plus chauds que le glaçon : l'eau du robinet est plus chaude que la neige, la neige y fond, mais l'eau de la bouilloire est plus chaude que l'eau du robinet, la neige y fond encore plus vite. C'est à ce stade de la discussion que nous avons pu établir les notions à travailler : l'eau peut passer de l'état de neige ou de glaçon à l'état liquide ; la chaleur est un facteur qui provoque le changement d'état ; ce changement est réversible.

En conclusion, cette rencontre a permis de construire ou du moins d'aborder des points de vigilance qui font partie de nos essentiels dans le cadre de cette recherche, à savoir : bien identifier les enjeux d'apprentissage, ce que l'on veut faire apprendre ; avoir le souci de la précision du langage ; penser des actions en lien avec la recherche, les proposer parce qu'elles ont du sens pour la recherche et dès lors rappeler aux élèves ce que l'on fait et pourquoi ; mettre les élèves en recherche sur des questions d'ordre scientifique qui suscitent un raisonnement ; prévoir des traces tout au long de la séquence, de les utiliser tant pour structurer le savoir que pour refléter la démarche de construction du savoir et plus particulièrement, comme dans la séquence décrite ci-dessus, passer d'une pensée duale : « il y a des milieux froids et des chauds » à une pensée graduelle : « il y a des milieux plus chauds que d'autres ».

Nous pensons que la grille rassemblant les points de vigilance peut constituer un outil précieux pour guider les entretiens de développement professionnel des enseignants en pédagogie active, tant en formation initiale d'enseignants qu'en formation continuée.

6. 4. Production d'un outil : le cahier de traces

Comme nous l'avons présenté dans le chapitre traitant de la méthodologie de notre recherche, nous proposons, pour terminer, un outil construit par une étudiante en Sciences de l'éducation de l'ULouvain que nous avons intégrée à notre recherche dans le cadre de son stage didactique.

Vous trouverez la description complète du cahier de traces en annexe 4. Nous reprenons ci-dessous un extrait présentant l'intérêt de cet outil.

« Veillant à respecter la façon dont C. et J. (les enseignantes) conçoivent l'organisation de leur classe, j'ai choisi de développer un cahier de chercheur. Cela rejoint la volonté d'adopter la posture du scientifique à partir de questions propres à chaque élève. Mais aussi le souhait de le voir autonome dans sa recherche. Passer par l'écriture permet une prise de recul. Elle est un « transformateur cognitif », comme l'écrit Astolfi (2019, p.27) à la suite de Bautier. Ce cahier devrait permettre de comprendre davantage la façon dont les moments s'articulent, permettre de rendre plus visibles les processus et une prise de conscience des outils intellectuels nécessaires à la recherche. Le choix consiste à investir le partage aux moments-clés de la réflexion, et d'en faire le lieu dans lequel s'exprime l'esprit de contrôle mis en évidence par Cariou (2015). (…) Construire un cahier de chercheur à utiliser de façon autonome amène plusieurs questions : il s'agit de guider de façon explicite, dire sans trop écrire, laisser l'espace, mais aussi la possibilité d'allers-retours. L'idée est de permettre à l'élève d'utiliser des éléments faisant explicitement partie d'un tout : le temps de recherche proprement dit et les outils nécessaires pour la mener. Un glossaire qui présente le vocabulaire des démarches cognitives demandées s'y trouve également. Les enfants ont peut-être besoin d'un temps d'écolage. C'est la raison pour laquelle plusieurs formules sont envisagées et seront proposées aux institutrices. »

7. Conclusion

Depuis quelque temps, des recherches en sociologie de l'éducation nous alertent sur la difficulté pour les enfants les plus éloignés de la culture scolaire d'entrer dans les apprentissages. La recherche collaborative que nous avons menée avait pour objet de questionner les méthodes actives d'apprentissage des sciences telles que vécues ou proposées dans l'enseignement Freinet. La conception des activités, leurs mises en œuvre et les postures de l'enseignant sont-elles dans cet enseignement, sources de malentendus d'apprentissage tels qu'évoqués par ces chercheurs ? Pour répondre à cette question, d'une part nous avons identifié les problèmes didactiques fréquemment rencontrés dans l'enseignement des sciences et d'autre part nous avons élaboré une liste de questions aidant à s'assurer que l'enfant est placé dans une réelle position d'apprentissage.

Tout en reconnaissant la valeur des méthodes prônées dans l'enseignement Freinet qui mobilisent en partant des motivations de l'enfant, qui donnent une place au questionnement, qui tentent une approche concrète, qui visent l'émancipation de tous, nous avons relevé plusieurs situations critiques. Parmi celles-ci, le peu de traces individuelles qui structurent le savoir, l'aspect équivoque des hypothèses suscitées, les amalgames entre technologies et sciences, les enjeux d'apprentissages peu identifiés par l'enseignant et donc par ses élèves ….

Le travail mené a montré qu'il y avait moyen de garder les spécificités positives de la pédagogie active tout en étant vigilants à rendre plus explicite ce qui est en jeu dans les activités d'apprentissage.

Les outils élaborés lors de cette recherche (quelques caractéristiques des sciences en pédagogie active, les problèmes didactiques fréquemment rencontrés dans les activités de sciences à l'école, et les questions à se poser pour s'assurer d'un apprentissage effectif en page 20, 29 et 36) peuvent être des cadres inspirants pour les enseignants qui veulent se lancer dans une analyse critique de leur pratique de classe. Ils pourront être utilisés tant dans la formation initiale et que continuée des enseignants. Nous pensons que les constats établis sur base des échanges et des pratiques déclarées et observées lors de cette recherche dépassent le contexte des enseignants des écoles Freinet. En effet, les approches concrètes sont heureusement prônées dans les programmes actuels d'enseignement et donc les mêmes questions quant à la nécessité de dépasser un activisme de surface s'y posent également.

Suite à ce travail, pour guider les enseignants, nous souhaitons rédiger une brochure digeste et attrayante qui rassemble les principales questions à se poser lors de la conception et l'animation d'activités scientifiques et qui exemplifie le propos.

Sur base de cette recherche, nous sommes prêts à proposer des formations à destination les enseignants des écoles Freinet afin d'élaborer avec eux des scenarios didactiques à tester dans les classes.

Nous remercions le « Fond Freinet - Ecole Trois Pommiers » qui, en nous octroyant leur soutien, nous a permis d'affiner nos idées, de formaliser, de caractériser et de rendre diffusable ce que nous pressentions quant à l'efficience de certaines manières de faire des sciences en classe.

5 critères « minimaux » pour la construction des dispositifs en sciences :

Inspiré du rapport final du consortium 4 - Pacte d'Excellence- FWB – « année 1 » – décembre 2017

1. À propos d'un thème scientifique, bien percevoir les enjeux d'apprentissage (concepts et phénomènes sous- jacents).

    - Identifier clairement les objectifs d'apprentissage (ciblés sur le niveau des élèves) et les rendre explicites pour les élèves
    - Veiller à l'adéquation entre les tâches proposées et ses objectifs.

2. Mobiliser les élèves dans des problèmes scientifiques pertinents.

3. Engager les élèves dans une démarche rationnelle et explicative (qui respecte les fondements épistémologiques). Une activité expérimentale et/ou une observation doivent s'accompagner d'un cadre scientifique. Elles s'insèrent dans un projet de recherche.

4. Utiliser des traces (écrites, schémas, photos, tableaux, etc.) tout au long de la démarche. Les traces sont le reflet du processus de construction du savoir. Veiller aux activités langagières :
    - Structurer fréquemment par un passage à l'écrit (schéma, texte)
    - Installer le langage scientifique (lexique)

5. Prendre en compte les conceptions des élèves, repérer les obstacles éventuels à l'apprentissage (sous-entendu, à partir de questions scientifiques de type explicatif) et y revenir en fin d'apprentissage.

Rencontre des enseignants des écoles Freinet (06-11-20) : Synthèse de la rencontre et des échanges.

A. Spécificités de la pédagogie Freinet en sciences

Les chercheures proposent aux enseignants de répondre à la question suivante : "Quelles sont pour vous les spécificités de l'enseignement des sciences dans la pédagogie Freinet? En citer 3 et éventuellement les ordonner. De ces réponses, les chercheurs en ont ressorti 7 aspects de la pédagogie Freinet.

1. Vécu de l'enfant comme point de départ
Au départ du questionnement d'un ou plusieurs enfants (1)
À partir du vécu de l'enfant, approfondir objets, matières, visites, sensations, pierres…
Partir de ce que l'enfant apporte, question que l'enfant se pose
Questionner le vécu, faire appel au vécu et aux questionnements des enfants nés en classe ou plus globalement dans leur vie
La vie de l'enfant entre dans l'école, exploiter individuellement ou dans une recherche collective ce que l'enfant raconte lors de l'entretien du matin

2. Activité libre
Laisser faire
Jeux libres (2)
La spontanéité des enfants
Découverte spontanée, observation libre (1)

3. Tâtonnement expérimental
Tâtonnement expérimental, avec matériel et outils variés (2)
Tâtonnement expérimental (3)
Tâtonnement (1)
Tâtonnement expérimental

4. Exploitation du milieu environnant
Pas peur de sortir à l'extérieur, s'aventurer, se promener, découverte, jeux libres, coopération (1)
Le monde extérieur aux alentours de l'école
Étude du milieu à partir du questionnement des enfants

5. Démarche
Émission d'hypothèse(s) par rapport au sujet (2)
Recherches au départ des premières hypothèses et découverte d'autres réponses à des questions non formulées (3)
Observer et verbaliser les expériences vécues

6. Dimension collective

Partage de connaissances, coopération dans la découverte, la construction, la structuration (3)
Travail en groupe-classe ou à l'aide d'enfants plus âgés
Exposé, retour vers les autres enfants

7. Matériel

Mise à disposition d'un matériel de recherche structuré ; amener le matériel nécessaire pour que l(es) enfant(s) puisse(nt) manipuler et chercher des solutions, des réponses ;'investissement des enfants pour un projet proposé.

B. Description d'une séquence sciences par les enseignants

Les chercheures demandent aux enseignants de décrire une séquence en sciences de leur choix. Une séquence a été particulièrement discutée. Elle porte sur le système solaire. Le récit détaillé par l'enseignant (B1) permet de cerner les spécificités de l'enseignement Freinet. L'échange qui a suivi a permis de nourrir et d'établir des aspects de l'enseignement Freinet (B2).

B1. Présentation de la séquence autour du système solaire

Origine du questionnement de départ :

L'après-midi, il réalise un "retour au calme. Il explique" et ce jour-là, le ciel était gris et un élève dit " Ah le soleil n'est pas là "et un autre dit "ben c'est normal, il tourne autour de la terre" et puis un autre a dit "mais non c'est parce que la lune cache le soleil" un autre "ben non le soleil c'est du feu" alors j'ai dit "Stop" ". L'enseignant à ce moment-là reprend la main et lui pose une question " "est-ce que c'est bien le soleil qui tourne autour de la terre ? Certains disent oui d'autres disent non. Est-ce que c'est la lune qui tourne autour du soleil ? " " Et l'enseignant explique qu'il demande aux élèves ce qu'ils souhaiteraient savoir. Il prend note de toutes les questions. Il précise qu'il vérifie que la formulation correspond au questionnement de l'élève. Il revient en classe avec une trace écrite. L'enseignant explique alors qu'il va chercher une personne qui va pouvoir les aider pour répondre aux questions.

Il y a là une trace d'une première construction de questionnement et d'élaboration d'hypothèses : au départ d'une question qui porte sur le fonctionnement d'un phénomène (ici la position des astres), les élèves émettent des affirmations que l'enseignant propose de vérifier via l'intervention d'une personne ressource.

Contact avec l'Observatoire (Cointe- Liège)

L'enseignant prend contact avec l'Observatoire de Cointe. Il envoie toutes les questions des élèves. Il est mis en contact avec un astrophysicien. Après un échange avec l'enseignant, l'intervenant organise la rencontre. Les intervenants sont venus montrer ce qu'ils proposaient de présenter et l'enseignant a pu en amont poser ses propres questions.

Rencontre

L'astrophysicien vient en classe avec du matériel. Il présente alors les phénomènes en répondant aux questions, mais en allant plus loin dans l'explication. Il va donc au-delà de la simple réponse aux questions. Il explique les phénomènes. La rencontre est ponctuée de différents moments : présentation avec des dias, observation directe dehors. Ces moments sont gérés par l'enseignant. Il y a donc complémentarité entre l'intervention de l'astrophysicien qui apporte ses connaissances et compétences scientifiques et l'enseignant qui apporte ses connaissances et compétences didactiques. Les intervenants sont arrivés avec du matériel adéquat (voir le soleil via un appareil).

B2. Les critères qui ressortent de l'échange avec les enseignants.

Ce qui suit est une synthèse des propos tenus par les enseignants à propos d'une part d'une séquence réalisée par un des enseignants Freinet présents lors de la réunion et d'autre part, d'une séquence dite "ordinaire" présentée par les chercheures. Elle est composée de 12 sections :

1. L'importance du questionnement de l'élève ; 2. Les ressources ; 3. L'organisation du temps de travail, différence entre activité collective et activité individuelle ; 4. Les traces ; 5. Le rapport aux textes de Freinet ; 6. L'organisation du travail en classe ; 7. La place de l'élève par rapport à la place des savoirs et des traces ; 8. La motivation. ; 9. La place des manipulations, de l'approche concrète ; 10. L'interdisciplinarité ; 11. Le travail en gradation ; 12. La verticalité

L'importance du questionnement de l'élève

Les enseignants soulignent le fait que l'aspect Freinet le plus visible c'est le fait laisser le questionnement venir des enfants et donc en lien, la position de l'enseignant qui lui aussi se met en recherche et ne laisse pas de côté le questionnement dont il ne connait pas la réponse. Par conséquent, la place de l'écoute des élèves est importante.

Un enseignant de la maternelle explique que les élèves s'interrogent sur plein de choses lors d'une visite *à propos du lait*. Il explique "je demande aux enfants ce qu'ils veulent savoir". Il explique que la personne ressource est un facteur déterminant puisque les réponses dépendent de la personne qui est la personne ressource.

Le questionnement vient soit d'un moment de classe organisé (exemple, le quoi de neuf ?) soit d'une situation où les élèves observent des éléments et se posent des questions sur ce qu'ils observent.

Un autre enseignant précise que ces situations peuvent être fortuites ou provoquées, mais rien n'est imposé. Ainsi, même si un élément est déposé par l'enseignant pour susciter des questionnements, il ne poussera pas l'élève à s'y intéresser. Il attendra que l'élève s'intéresse et se questionne à propos de l'élément (ce qui peut ne pas se produire).

En maternelle, une enseignante explique l'importance du délai qui sépare les questions des réponses. Elle dit "si on leur répond une semaine après, ils ne s'en souviennent plus". "On peut partir de dessins, ou de construction en lego en technologie où intervient l'engrenage par exemple. On apporte le matériel

et après l'enfant peut l'apporter le matin de manière spontanée et alors là il y a un foisonnement de question, le pourquoi, le comment et alors ça peut nous guider vers une prochaine séance collective que nous on va construire et on en reparle quelques jours après ". Donc à partir de matériel, d'observation, de création libre cela suscite des questions qui permettent aux enseignants de commencer un questionnement. Une enseignante du primaire explique que la démarche reste la même indépendamment du niveau, mais que ce qui pourrait changer la question (*voir dans la section 11 "travail en gradation"*).

Les ressources.

Une grande importance est accordée aux ressources. Elles sont variées de par leur caractère extrascolaire ou intra scolaire et par leur forme qui peut être : des personnes ressources, des objets, des textes... Une enseignante maternelle explique qu'elle fait appel aux parents à leurs compétences ou encore aux grands-parents. Un enseignant de maternelle travaille aussi en verticalité en faisant appel aux 5e et 6e pour répondre à des questions qu'ils se posent. Et les élèves qui souhaitent répondre prennent la question en charge. Les ressources sont organisées spatialement dans la classe. Une enseignante maternelle explique que l'organisation spatiale de la classe permet aux élèves d'accéder à des ressources en permanence. Il y a des coins permanents où l'élève peut retourner pour manipuler le matériel qui a été présenté lors d'une activité. Et un des enseignants du primaire explique dans sa classe aussi, il est possible de créer des zones. Une enseignante explique avoir recours à internet n'ayant pas encore la possibilité d'avoir les ressources matérielles suffisantes disponibles, mais elle explique que d'autres classes ont les ressources disponibles et que les élèves vont par eux-mêmes chercher les informations. Elle effectue les recherches internet elle-même parce que les élèves ne sont pas encore en âge de les effectuer seuls. Une autre enseigne expliquera que le niveau joue sur les types de ressources puisqu'elle enseigne à des 1re et 2e, elle explique qu'"on ne peut pas tout demander d'un coup. On fait au fur et à mesure " et qu'elle "ne pas demander à mes petits bouts je ne peux pas leur demander d'aller faire une recherche comme [chez les collègues]. C'est plus, on se pose une question, je vais la recherche, je trouve la réponse, on en discute et puis on va vers un exposé ou sur une simple synthèse dans le livre en fonction de ce que l'enfant à envie". Elle explique qu'elle laisse choisir l'enfant de présenter ou non et à qui (classe, autre classe...) (*voir dans la section 11 "travail en gradation"*).

L'organisation du temps de travail, différence entre activité collective et activité individuelle

Il y a différents moments de travail. Il y a des leçons qui mobilisent tout le monde et des moments individuels, des travaux individuels qui sont présentés aux autres. Il y a des temps où les élèves ont chacun leur travail et l'enseignant laisse la possibilité aux enfants de travailler sur leurs recherches (seul ou en groupe), mais si toute la classe se pose la question, alors l'enseignant réalise la recherche en collectif groupe-classe. Il y a donc alternance entre travail individuel, travail en groupe et travail groupe-classe. Les présentations sont organisées (gardien du temps, celui qui donne la parole, prise de note (par l'enseignant)). Il y a la présentation et puis les questions des autres élèves.

Une enseignante explique que ce n'est pas important que tout le monde travaille sur la même chose puisqu'après il y a partage. "Et comme ce sont des enfants qui ont été particulièrement intéressés puisqu'ils travaillent eux-mêmes sur le sujet, il le présente sans que nous on n'ait plus rien à faire si ce

n'est vérifier l'information avant et après ils présentent ça, ils se débrouillent" *(voir dans la section 8 " la motivation").*

Les traces

Une autre spécificité expliquée par l'enseignant porte sur les traces : "il y a quelque chose qui montre qu'on a fait quelque chose [...] qu'on a fait cette recherche" sur différents supports : panneaux, journal...". Quel que soit le projet de recherche, une trace est réalisée pour permettre aux enfants de construire un recueil, mais également pour communiquer aux parents le travail effectué par les élèves.

Ces traces peuvent prendre différentes formes : écrits, panneaux... On constate que l'enseignant intervient beaucoup principalement pour la partie rédaction (notamment chez les plus jeunes qui ne sont pas encore en âge d'écrire ou aux prémices).

Lorsque les élèves présentent, ils viennent devant la classe, une enseignante explique qu'elle photographie et place la photo avec un article dans le journal de la classe pour que les parents voient ce qui est fait. Les autres enfants, ils écoutent, moi ils sont trop petits pour prendre des notes." Trace dans le cahier du monde, pour qu'ils aient une trace". "Ils écoutent et puis voilà, je fais un petit compte rendu pour mettre dans le cahier".

Le rapport aux textes de Freinet :

Cet aspect n'a pas été évoqué par les enseignants. Au contraire, l'un d'eux, un enseignant (P3-P4), explique avoir été a postériori consulter les textes fondateurs pour appuyer ce qu'il faisait intuitivement. Il s'est interrogé sur la manière de répondre face à des personnes qui se questionnent sur ce type de pédagogie. Il explique avoir remarqué qu'il y avait des "choses" qu'ils avaient mises en place, instinctivement sans avoir lu Freinet". Et la répartition de la classe en zone en est un exemple. "Le meilleur moyen de provoquer les activités individuelles et groupées et bien c'est de cloisonner ma classe, de pouvoir moduler l'espace et en même temps le cloisonner". "Il y a une zone mathématique, une zone « français » et une zone « étude du milieu ». Et la zone collective elle est hors des bandes" *(voir dans la section 6 "organisation du travail en classe").*

L'organisation du travail en classe

Organisation didactique : " Tout est organisé, tout est pensé en amont, c'est réfléchi. Si ce n'est pas organisé, c'est le foutoir. Ça été pensé en amont, mais sur le moment même tout coule parce que tout a été pensé avant. Nous, dans notre tête on sait vers quoi on veut que l'enfant aille, donc on le, même si c'est lui qui est libre de dire ce qu'il a envie, enfin libre, c'est lui qui cherche la question, mais on l'aide quand même à aller vers là où on veut aller pour pas qu'il dise des bêtises, pour pas qu'il invente n'importe quoi. On est quand même avec lui pour vérifier. On l'encourage, on le soutient et ben du coup au moment de la présentation et ben lui, il est super fier de montrer ses recherches et puis ben nous ça nous met des apprentissages aux autres enfants sans que nous on va commencer à faire tout en collectif quoi."

Au niveau de l'horaire : il y a un plan de travail qui est prévu. Dedans, on retrouve le travail individuel "où chacun avec son plan de travail peut se dire ben moi j'ai mon exposé à faire, c'est lui qui décide de travailler au temps "t", c'est lui qui travaille. Maintenant on ne se dit pas, il ne faut pas que ça dure 3 mois non plus. Et puis ben quand il dit "je suis prêt" ben OK dis moi quand tu veux le faire, on regarde si c'est possible et dans notre horaire on a des moments de présentations où l'enfant il s'inscrit et ainsi un tel jour à telle heure, il peut présenter ce qu'il a fait (10 minutes)". Et en terme d'horaire, le plan de travail ne reprend pas que le temps individuel il n'y a pas que sciences, il y a étude du milieu, il y a tout le reste. Un peu tous les jours ou au moins un jour sur deux qu'ils soient sur leur plan de travail, une heure par-ci, une heure par-là". S'il y a besoin de plus de temps, l'enseignante s'arrange et aménage le temps de travail. Il y a moins de cadres strictes qui délimitent les temps de travail."

La place de l'élève par rapport à la place des savoirs et des traces

Un enseignant de P3-P4 : "On n'est pas obligé d'avoir compris tout de la même façon, tout retenu de la même façon et ça, ça prendra du temps avec des liens qu'on va faire petit à petit avec ce qu'on peut observer plus tard" (cf la section « travail en gradation »).

Il y a la matière à voir et puis les élèves expriment eux-mêmes les sujets qu'ils ont travaillés. Et un enseignant fait remarquer qu'il préfère mettre en avant l'apprentissage spiralaire en allant à chaque fois plus loin en fonction des nouvelles questions que les élèves se posent sur un même sujet (*voir dans la section 11 "travail en gradation").* "Au départ, c'est eux qui formulent des questions à partir de leur vécu [...] Après, je relis les questions et [ils me disent si c'est bien la question qu'ils se posent]". "L'enfant tâtonne pour trouver des réponses, prendre des décisions". Enfin au niveau des traces, un enseignant a expliqué qu'il réalise les textes et le placement des photos en accord avec les élèves.

"Nous quand on fait des trucs c'est beaucoup moins net, ce sont eux qui construisent, ça sera moins bien structuré. Mais j'essaie de me retirer de cette volonté de clarté parce que je me dis si c'est eux qui le construise, ils vont forcément voir les choses de manière plus claire que si moi je …ce que moi j'imagine si je construis le matériel à ma manière. C'est peut-être la seule différence ". Un autre enseignant enchaine en expliquant qu'il a le même raisonnement, mais que cela ne l'empêche pas de mettre des éléments en avant " Tu aurais peut-être dû ou pour la prochaine tu devrais peut-être ou j'ai vu chez un copain qu'il avait fait quelque chose d'équivalent et son nuage est bien fait. Il l'a fait avec de l'ouate et ben c'est vraiment chouette. Et ben je vais récupérer la même idée. " C'est un temps qui est prévu pour retravailler la mise en forme. Une enseignante ajoute que les enfants ont envie qu'on soit fier de leur travail et donc ils vont par ces remarques s'améliorer pour la mise en forme. L'enseignant enchaine "et on revient à la question de départ. Si la question vient d'eux, il serait plus tenté de faire un travail plus abouti." Parfois les élèves qui sont en groupe sont face à un obstacle. L'enseignant au lieu de chercher lui-même la "solution", il présente l'obstacle aux élèves de manière collective. Une solution est trouvée et même si ce n'est plus le même groupe qui continue l'activité, les autres élèves qui rependront l'activité devront essayer la solution collective. En cela l'enseignant est cadrant.

La motivation :

La motivation semble aller de soi avec le fait que les élèves partent de leur questionnement pour entamer une enquête. "Ça l'aura touché parce qu'il l'a vécu, quelque chose qui les touche directement".

« Provoquer, c'est déposer quelque chose quelque part et attendre que les questions arrivent. »

"En 5/6 on essaie que les enfants entrent dans la démarche scientifique : formulation d'hypothèses, expérience, etc. S'il n'y a pas de question au départ, il n'y a pas d'hypothèse, s'il n'y a pas d'hypothèse il n'y a pas d'expériences. Donc si on veut entrer dans cette démarche scientifique, il faut une question au départ [...] Pour moi c'est plus facile de se projeter dans la résolution de la réponse s'il y a une vraie question qu'ils ont [...] si on apporte une question, ça peut être intéressant, mais ils ne sont pas aussi impliqués dans la démarche en fait". Un enseignant reprend "C'est une question de nécessité". Elle continue "Oui c'est un besoin".

Le rôle de la manipulation, de l'approche concrète

"Il y a des réponses qui viennent avec des choses qui se sont passées. Parce que si tu viens ... ça n'a pas été expliqué, ça été prouvé, montré".

L'importance du réel n'a pas directement été évoquée par les enseignants, mais dans le choix des ressources (chercher les réponses par soi-même, faire appel à des intervenants que cela soit des parents, des grands-parents ou des personnes extérieures).

L'interdisciplinarité

Ce point n'a pas été directement cité par les enseignants, mais ils l'ont évoqué implicitement. Ils construisent eux-mêmes les expériences. « Un sous-groupe qui travaillait sur les milieux où passait le son, j'ai travaillé avec la prof de gym et à la piscine ils ont testé : une personne qui criait dehors une personne qui criait dedans. C'est tout bête comme expérience, mais c'était leur idée et ils avaient eu l'idée de tester tous seuls, de tester dans l'eau avec quelqu'un qui criait dehors et de tester avec quelqu'un qui criait dans l'eau. Et après, ils ont quand même été plusieurs à le faire parce qu'ils étaient quand même, c'était leur ressenti. Ils ont pris 5 enfants qui ont fait les 3 façons pour avoir quelque chose de plus significatif ».

Ils évoquent également l'intervention des maths ou encore une enseignante qui souligne que les règles de la langue française sont importantes lors des rédactions.

Même s'il s'agit d'aspect parfois plus technique, on peut se demander la place de la géographie lors de l'intervention de l'observatoire de Cointe.

Le travail en gradation

Ce point a été à certains moments pointé par les enseignants, mais on le retrouve implicitement aux différents points repris ci-dessus.

Au niveau des ressources, une enseignante met en avant le fait que le niveau joue aussi sur les types de ressources puisqu'elle enseigne à des 1re et 2e, elle explique qu'"on ne peut pas tout demander d'un

coup. Quant aux questionnements, ils expliquent qu'un même sujet pourrait être abordé à différents niveaux puisqu'il ne suscitera pas les mêmes questions (l'élève ayant déjà eu des réponses dans une démarche antérieure).

On retrouve aussi cela, lorsqu'un enseignant intervient sur la forme des réalisations des élèves. Il n'attend pas d'eux un travail cadré dès le début, mais petit à petit apporte des éléments permettant à l'élève de suivre une progression au niveau de l'esthétisme.

La verticalité

Un enseignant du primaire demande l'enseignant de maternelle si le fait d'avoir une classe verticale en maternelle entraine de grandes différences de compréhensions cette matière complexe (la position des astres) et l'enseignant explique qu'il ne peut pas être sûr que tous les élèves ont compris, mais que l'âge n'est pas le facteur déterminant de la compréhension : "ça peut être un petit qui n'a pas compris, mais ça peut être un grand". L'enseignant explique aussi qu'il peut raconter une histoire, mais que cela "passe au-dessus de la tête de certains". Il explique que ce qui compte pour lui c'est que les élèves ont été attentifs pendant une grande partie de la rencontre.

On retrouve aussi l'importance de la verticalité à deux autres niveaux. On constate que les enseignants parlent de leur classe de P5-P6 ou encore P3-P4 comme faisant un groupe unique "L'élève présente à toute la classe", "Nous en 5-6, on fait...."

Enfin, on retrouve le fait qu'un enseignant des maternelles fait appel à des élèves de P5-P6 pour répondre à des questions que les élèves se posent *(voir dans la section 2 "ressources"*).

D'autres aspects plus secondaires ont également été abordés :

- **Mutualisation des apprentissages via une bibliothèque ou plateforme**

C'est un projet, une idée en cours, mais la charge de travail est importante.

- **Retour des parents**

Retours positifs

- Question sur l'accueil de stagiaire

Difficultés de concilier les différences entre les attentes de la formation initiale et la manière de travailler dans nos classes.

Malentendus scolaires en sciences

Création d'un outil pour une classe Freinet de 5e primaire

Anne Mélon. Avril 2021

Table des matières

Contexte de la démarche 10
La classe observée 2
Des moments qui organisent les apprentissages 2
Les productions et la pédagogie Freinet 3
Penser le temps de l'apprentissage 3
Faire entrer la vie 4
Adopter une posture : la méthode naturelle, l'enfant auteur et la part du maitre 4
Privilégier le tâtonnement expérimental 5
Accéder à différentes ressources 5
Communiquer. Développer des langages et garder des traces 6
Les productions et les malentendus scolaires 7
Définir les enjeux au-delà de l'expérience 7
Inscrire la démarche dans une recherche explicite 8
Avoir des traces qui structurent la pensée 9
Faire réfléchir collectivement pour nourrir le débat 9
La secondarisation et le cahier de recherche en sciences 10
Quelques exemples 11
Lisa 11
Maïlys 11
Jules 12
Bibliographie 12

Contexte de la démarche

Ce stage s'articule à une recherche menée par l'ASBL Hypothèse autour des malentendus d'apprentissage dans le cadre des activités scientifiques dans l'enseignement Freinet. C'est en lien avec cette démarche que j'ai observé deux classes de 5e primaire d'une école qui pratique cette pédagogie.

Ce document part du système mis en place par les deux institutrices. Dans un premier temps, celui-ci est mis en perspective au regard des principes de la pédagogie de l'École Moderne, principalement à travers l'enseignement des sciences. Il est, par la suite, questionné au regard des malentendus scolaires qui peuvent apparaitre.

Au terme de cette réflexion, l'objectif est de proposer aux institutrices un outil permettant d'expliciter davantage la démarche scientifique dans les temps de recherche menés par les élèves.

La classe observée[41]

Julie, l'enseignante qui m'a accueillie, est titulaire depuis une quinzaine d'années dans une école à pédagogie Freinet. C'est une institutrice expérimentée, très investie dans le Mouvement pédagogique.

Elle présente la façon dont la classe est pensée : cette année, avec Charlotte, sa collègue directe, elles ont mutualisé leurs compétences et travaillent, indistinctement, avec les 43 élèves des deux classes de 5e année. Elle explique comment, au départ de leurs expériences et pratiques, Charlotte et elle ont imaginé un système dans lequel les élèves s'inscrivent à différents temps de travail. Julie les décrit comme fixes et biens définis, permettant, à l'intérieur d'un cadre clair, une grande liberté aux élèves. Les institutrices en proposent certains en parallèle. Les locaux se prêtent à accueillir les groupes selon les différents moments de la journée. Cette démarche a comme objectif, entre autres, de préparer à la réalisation des chefs-d'œuvre, en fin de 6e primaire[42].

Des moments qui organisent les apprentissages

Les journées s'organisent donc en plusieurs temps qui sont pensés, aux dires de Julie, pour avoir un rapport les uns avec les autres. Outre, des temps d'apprentissage collectifs (principalement autour de notions de français et mathématiques), des temps individuels d'exercisation parmi lesquels un moment d'écriture pour les textes à corriger et des temps de gestion coopérative, l'horaire accueille des *temps de production* quotidiens qui constituent « un temps fort » de l'organisation de la classe. Julie les présente comme « le cœur du système ». Ils sont accompagnés de deux moments en lien : le *partage* et la *pêche aux infos.*

[41] Par souci de déontologie, les noms ont été modifiés.

[42] Dans l'idée des compagnons du Moyen-Âge, les élèves proposent, en fin de 6e primaire, une réalisation, un travail, illustrant leurs apprentissages durant les années d'école fondamentale, sur un thème choisi.

À travers le programme tel que Julie et Charlotte l'ont conçu et le décrivent, tous les élèves sont, chaque jour, *en production*, seuls ou par deux, dans le domaine de leur choix, en fonction de leurs intérêts[43] : ils sont amenés à s'engager dans une réalisation ou une recherche pour laquelle les institutrices précisent qu'elles ont des exigences de rigueur et de persévérance. Elles insistent sur l'importance d'aller au bout de la réflexion, de dépasser les obstacles.

Pendant toute la durée de leur travail, Julie et Charlotte attendent des élèves qu'ils gardent des traces dans une farde dédiée à leur projet. Ils sont amenés, disent-elles, à utiliser un vocabulaire précis. Le souhait énoncé par les institutrices est qu'ils puissent adopter la posture adéquate, selon le travail entrepris : celle de l'écrivain, du concepteur, de l'artiste, du chercheur… Dans une visée d'autonomie, elles rapportent avoir conçu différentes fiches-guides et continuer d'y travailler en fonction de ce qui se présente. Elles expliquent qu'au terme de leur production, les élèves exposent leur résultat aux autres et consignent la synthèse de ce qu'ils ont appris, sur une feuille A3 reprise dans un patrimoine collectif, commun aux deux classes.

Julie et Charlotte indiquent que, quotidiennement, avant le temps de *production*, les élèves disposent d'un temps de *partage*. Ils sont amenés à s'y inscrire à des moments précis de leur projet repris sur la fiche-guide ou lorsqu'ils ont des questions. C'est un temps d'échange, dont l'objectif, selon les institutrices, est de dépasser les obstacles, de confronter les points de vue, de nourrir la réflexion, etc. Par ailleurs, quatre jours par semaine, un temps de *pêche aux infos* est proposé pour qui veut. Il est décrit comme l'occasion pour les élèves de présenter leur travail, mais, également, pour chacun, enfant ou adulte, de proposer une information en lien avec une production : par un exposé, un débat à partir d'un film, etc.

Dans ce document, j'interroge les temps de *production* tels que présentés ici, avec une attention particulière sur les recherches menées par les élèves dans le domaine scientifique. Pour ce faire, je mets en perspective le système décrit par Julie et Charlotte au regard de la pédagogie Freinet et la façon dont y est véhiculé l'enseignement des sciences.

Les productions et la pédagogie Freinet

Julie et Charlotte s'inscrivent dans une filiation pédagogique. Elles ont pensé leur système au regard des principes de l'École Moderne initiée par Célestin Freinet et, précisent-elles, de la réflexion de Bernard Collot[44]. Cet instituteur part de sa pratique et celle d'autres *praticiens-chercheurs* pour élaborer des concepts au départ de ce qu'il décrit comme des « tâtonnements à la fois empiriques et théoriques »[45]. Julie et Charlotte l'évoquent dans la façon de penser les productions[46] et dans l'intérêt qu'elles perçoivent de la notion de *langages*.

Parallèlement aux références que les institutrices énoncent, il me semble intéressant de mettre en lien les choix qu'elles ont effectués avec les observations de Cora Cohen-Azria (2007) concernant l'enseignement et l'apprentissage des sciences dans une école Freinet de milieu

[43] Littéraire, artistique, mathématique, culinaire, technologique, informatique, etc.

[44] http://education3.canalblog.com/

[45] https://b-collot.pagesperso-orange.fr/b.collot/extrait-recherche.docx.

[46] Le terme production est repris, tout au long de ce travail concernant les réalisations des élèves durant ce temps de la journée.

populaire[47]. L'auteure propose, en effet, une analyse qui souligne des particularités de cette pédagogie sur lesquelles il est possible de s'appuyer.

Penser le temps de l'apprentissage

L'organisation temporelle de ces deux classes leur est propre. Les institutrices insistent sur la définition des différents moments de travail : le cadre parait clair. Dans son étude, Cora Cohen-Azria (2007) constate que le rapport au temps est différent dans l'école Freinet[48]. D'une part, les élèves prennent conscience de l'horaire et de la façon dont celui-ci est découpé ; d'autre part, les différentes séquences d'enseignement ne sont pas pensées en termes de contenus et planifiées en amont : cela autorise à prendre en compte le rythme de l'apprentissage. C'est, effectivement, une dimension importante de cette pédagogie, reflétée, par exemple, à travers les plans de travail individualisé.

Dans ce cadre, Julie évoque le fait que tous les élèves ne travaillent pas les différentes notions du programme durant leur année scolaire. Elle défend l'argument selon lequel ils baignent dans différents apprentissages simultanément et y voit une richesse : ils prennent connaissance du travail de leurs pairs à travers les temps de *partage* ou de *pêche aux infos*. « Cela percole », dit-elle, avant d'ajouter qu'ils sont invités à reprendre ou compléter une recherche antérieure. Son discours reflète le désir de créer un collectif d'apprenants.

Les temps de *production* sont conçus comme des temps de travail en autonomie. À entendre les institutrices, cela est exigeant pour les élèves. Elles soulignent qu'en arrivant en 5e année, ils sont encore assez dépendants de l'adulte[49]. C'est en ce sens qu'elles proposent des fiches-guides dont l'objectif est un accompagnement dans leur production. Dans le domaine scientifique, Julie, les trouve trop succinctes et elle parle de sa difficulté à les concevoir alors que cette rédaction lui semble une évidence dans d'autres domaines, comme le français ou les mathématiques.

Faire entrer la vie

> Invariant 17. *L'enfant ne se fatigue pas à faire un travail qui est dans la ligne de sa vie, qui lui est pour ainsi dire fonctionnel.*

Julie exprime la volonté, dans la conception de ce système, de faire rentrer « la vraie vie », le « vrai travail » en classe. Dans cette vision, elle explique que les élèves choisissent l'objet de leur production : celui-ci répond, a priori, à une de leur préoccupation ou de leur centre d'intérêt. Ils

[47] Au départ d'entretiens avec des enseignants et des observations dans les classes durant les années 2002-2003 et 2004-2005, l'auteure compare l'enseignement des sciences dans une école étiquetée Freinet et une école dite traditionnelle.

[48] Dans l'étude Cora Cohen-Azria (2007), l'organisation présentée est fort différente : les enseignants proposent des « stages » dans différentes disciplines.

[49] Cohen-Azria (2007) insiste sur la « démarche spiralaire » mise en place au cours de la scolarité : les contenus ne sont pas planifiés, mais bien les façons de travailler au fil des ans. L'élève, à travers ce qu'elle présente, construit progressivement les savoirs comme objets d'étude. À la lire, il semble qu'il y ait davantage de continuité que dans l'école de Julie et Charlotte. En effet, si je comprends, à travers leur description, qu'il y a une cohérence globale dans l'approche de la pédagogie Freinet, il semble, par ailleurs, que selon les cycles, les enseignants développent davantage l'une ou l'autre aspect de la pratique selon leur affinité. Julie et Charlotte paraissent, à cet égard, particulièrement sensibles à la dimension de l'enfant auteur des apprentissages. Il est intéressant de se demander si l'approche spiralaire décrite dans le texte de Cohen-Azria permet, dans le temps, de prendre conscience des malentendus scolaires.

peuvent réaliser leur projet à deux, mais, concrètement, les 43 enfants travaillent tous, ou presque, à des productions différentes. J'observe que les activités menées s'inscrivent dans l'idée du tâtonnement cher à Freinet et semblent osciller entre création et recherche : certains élèves créent, en effet, des œuvres artistiques, des textes divers, des recettes de cuisine, etc ; d'autres se lancent dans des démarches d'ordre empirique ou mathématique avec un objectif particulier.

Tous les projets ne semblent, cependant, pas issus du vécu des élèves ou d'un souhait personnel, extérieur à la classe. Ainsi, Julie dit que plusieurs d'entre eux s'inspirent des ressources et outils disponibles : la farde reprenant les synthèses de travaux antérieurs ou des fichiers divers. Dans le cadre des recherches d'ordre scientifique, les institutrices proposent deux fichiers créés par l'ICEM[50] : *Naturellement sciences* (de 7 à 12 ans) et *Tatex*[51].

Adopter une posture : la méthode naturelle, l'enfant auteur et la part du maitre

Lorsqu'elle présente le système pensé autour des temps de *production* et des lieux d'échange sur ceux-ci, Julie fait écho à la méthode naturelle comme organisation de « la rencontre des processus individuels dans le contexte social et politique de la coopération » (Go, 2009, p.28). Par là même, dans le désir exprimé de laisser chacun s'engager dans un travail qui lui est propre, elle s'inscrit dans la visée de l'enfant auteur : créatif et autorisé à l'expression libre ou au tâtonnement. En effet, Les institutrices invitent les élèves à poser un choix et à en être responsable.

Dans cette possibilité d'investir une question personnelle, Cohen-Azria (2007) aborde la notion d'évocation. Elle précise que la représentation initiale, à l'école Freinet, repose sur l'enfant et porte en elle une dimension affective. Dès lors, lorsque les préconceptions sont formulées, « ce n'est pas uniquement le savoir qui est présenté, mais le rapport que l'élève entretient avec lui » (p.220). Le travail ainsi entrepris s'appuie sur ce que l'enfant sait et sur ce qu'il cherche à savoir. C'est par l'échange et la confrontation avec les autres que l'information de départ devient « objet de travail » ou de recherche. L'auteure d'ajouter que « cette transformation est opérée par l'action conjointe de l'enseignant et de la classe » (p. 200). Apparait ici la part du maitre.

Cette part du maitre est incontournable chez Freinet : pour permettre à l'élève de répondre aux questions qu'il se pose, d'élaborer sa recherche et un moyen de résoudre les problèmes rencontrés, l'enseignant conçoit des dispositifs dans lesquels l'imprévu est possible. Au sein de ceux-ci, l'instituteur joue le rôle de garant. À les écouter, Julie et Charlotte se sont engagées dans ce processus. Elles rejoignent, dans ce qu'elles expriment, la posture de l'*adjuvant* caractérisée « par une recherche presque obsessionnelle de ce qui pourrait aider chacun sans se substituer à son cheminement » (Reuter, 2007. p.27).

Le rôle de l'instituteur est également mentionné par les auteurs du fichier *Tatex*, mis à disposition des élèves pour entrer dans une démarche dite scientifique. Ils y présentent la posture souhaitée

[50] Institut Coopératif de l'École Moderne, association créée par Célestin Freinet en 1947.

[51] Lisa, Maïlys et Jules, repris en exemple plus loin sont partis, pour l'une, d'une observation proposée dans le fichier *Naturellement sciences* ; pour l'autre, du questionnement d'un condisciple qu'elle a rejoint dans son travail ; et pour le dernier, du fichier *Tatex*.

de l'enseignant, encouragé à être « observateur attentif des problèmes rencontrés, curieux de voir quelles stratégies seront employées, interrogateur et non pas guide vers ce qu'il croit être une solution, confiant dans le travail de chaque groupe, garant de l'équilibre du partage des tâches, conscient de l'importance extrême de la diversité des solutions possibles qu'il n'imaginerait même pas, (idéalement) connaisseur des phénomènes physiques mis en jeu » (Tatex). Cette attitude se manifeste par certaines actions, reflet de la volonté exprimée de conduire l'apprenant vers le tâtonnement expérimental.

Privilégier le tâtonnement expérimental

> Invariant 11. *La voie normale de l'acquisition n'est nullement l'observation, l'explication et la démonstration, processus essentiel de l'Ecole, mais le Tâtonnement expérimental, démarche naturelle et universelle.*

Le tâtonnement expérimental constitue, à n'en pas douter, un point d'attention pour les instituteurs qui se réclament de la pédagogie Freinet. Julie et Charlotte en font partie. Elles évoquent à plusieurs reprises l'importance de laisser l'enfant chercher, entrer dans la démarche de l'essai-erreur. Cette place laissée aux tentatives répétées et à l'échec possible se retrouve dans la définition reprise sur le site de l'Icem[52]. Le tâtonnement y est présenté comme l'émission d'hypothèses, peu explicites, directement mises à l'épreuve avant d'être soit répétées pour pouvoir être transférées, soit abandonnées ou reformulées.

Parallèlement à cela, en lien avec la place du tâtonnement, mais également du désir de créer une communauté d'apprenants, Cohen-Azria (2007) observe, dans son étude, un rapport au savoir et un statut des conclusions tirées de la démarche scientifique particulier à l'école Freinet. Elle souligne que ce qui ressort de la recherche des élèves est considéré comme « une étape. (…) C'est un savoir ouvert et dynamique qui résulte du travail (…) Il n'est, en effet, jamais complètement abouti » (p.221).

Accéder à différentes ressources

Dans la lignée de la *Bibliothèque de travail* pensée par Freinet comme moyen pour rendre les connaissances et savoirs disponibles aux élèves, l'école de Julie et Charlotte dispose d'un grand centre de documentation accessible durant les temps de classe. Les enfants y trouvent, répertoriées, de nombreuses informations, autres que des manuels scolaires ou expériences sélectionnées par l'enseignant. Dans le cadre de la recherche documentaire, les élèves disposent également, dans la description de Julie, d'un temps *pêche aux infos,* occasion d'analyser et de discuter des sources choisies par un enfant ou par une institutrice en lien avec une production en cours : tout un chacun peut y participer, que ce soit l'objet de son travail ou non.

[52] Site de l'ICEM : https://www.icem-pedagogie-freinet.org/ « **L'expérience tâtonnée** permet aux enfants d'émettre et de modifier leurs propres hypothèses conduisant à la construction de savoirs personnalisés évoluant par les différentes médiations vers les savoirs communs. En règle générale la première phase est la phase d'hypothèses. Souvent implicites, elles peuvent s'exprimer par le geste, le dessin ou verbalement et émerger. **Lorsqu'une hypothèse est émise, elle est testée immédiatement par l'enfant :** c'est la phase action-essai, de vérification. La réponse fournie en retour (feed-back) permet à l'enfant, si l'effet recherché est obtenu, de l'intégrer à sa structure cognitive par répétition, puis de la réinvestir et de la transférer à d'autres situations. Si l'effet recherché n'est pas obtenu, l'enfant rejette son hypothèse et peut soit abandonner pour un temps son expérience tâtonnée, soit modifier sa première hypothèse pour en élaborer une nouvelle qui donnera lieu à de nouveaux essais jusqu'à l'aboutissement. »

Par ailleurs, les élèves sont invités à prendre contact avec des personnes-ressources. Il peut s'agir d'un enfant qui a déjà mené ce type de recherche et/ou d'une personne extérieure de l'école. Julie insiste sur l'ouverture au monde, mais aussi sur la rencontre de ceux qui ont développé des compétences dans le domaine interrogé. Elle dit souhaiter voir les élèves comprendre la posture qui découle de la production entreprise : un des moyens pour y parvenir est de rencontrer des gens dont c'est le métier ou le loisir.

Communiquer. Développer des langages et garder des traces

Une autre caractéristique de la pédagogie Freinet repose sur la communication. C'est un aspect que développe particulièrement Bernard Collot (Connac, 2010). Dans leurs classes, Julie et Charlotte insistent sur le fait que les élèves prennent des notes : ils disposent d'une farde spécifique et sont invités à réaliser une fiche de synthèse, reprenant des termes précis, destinée aux présentations et archives de la classe. En ce sens, Cohen-Azria (2007) décrit les écrits liés aux travaux d'ordre scientifique à l'école Freinet comme particuliers : elle souligne qu'ils reposent sur le besoin de communiquer le résultat de la recherche. Aussi, ils reprennent des questions personnelles et ils portent des éléments relatifs aux étapes suivies et sont signés.

Dans ces différentes fiches-guides, les institutrices insistent sur les termes *scientifiques* à employer. Amener les élèves à utiliser du vocabulaire précis, les incite à chercher des informations dans la documentation, mais également à annoter les schémas qu'ils réalisent : à porter un autre regard. L'idée de Julie et Charlotte cherche, semble-t-il, à conduire l'enfant à passer de l'action spontanée et du dessin fantaisiste, à la rigueur et à un apprentissage. Cela fait écho à l'étude de Cohen-Azria (2007). Les résultats de son analyse réalisée à partir de questionnaires, indépendamment au travail mené en classe, attestent de la progression des élèves à l'école Freinet dans ce domaine. Ainsi, elle constate que, les représentations sont parfois hors propos en CE2. En revanche, au CM2, les dessins contiennent des éléments scientifiques et sont accompagnés également d'annotations et de codes couleurs pour les expliquer.

Bernard Collot, pour sa part, énonce comment la communication conduit à l'élaboration de langages[53]. Sa théorie n'est pas sans lien avec les concepts développés par Vygotski. Les différents langages sont construits dans un collectif et influent sur la compréhension que chacun a du monde. Ils permettent aux apprentissages de faire sens et, à l'apprenant, de prendre du recul. Cohen-Azria (2007) va également dans ce sens quand elle reprend Astolfi, Peterfalvi et Vérin (1998) pour dire l'importance des traces écrites dans l'apprentissage des sciences (p. 224).

Lorsque j'évoque cet aspect avec Julie, elle reconnait que les notes des élèves restent succinctes et elle précise qu'elle voit dans cette compréhension du langage un moyen de dépasser les malentendus scolaires.

[53] https://b-collot.pagesperso-orange.fr/b.collot/extrait-recherche.docx

Les productions et les malentendus scolaires

Au terme de cette analyse des liens entre le système pensé par Julie et Charlotte et la pédagogie Freinet, il semble indéniable que ces institutrices rejoignent les principes de l'École Moderne. Or, si le tâtonnement expérimental est au centre de ceux-ci, il y est, cependant, peu question de l'enseignement et l'apprentissage des sciences.

Lorsque nous les abordons, Julie exprime à plusieurs reprises que les sciences constituent une discipline plus difficile à envisager pour elle que le français ou les mathématiques. Elle se demande « comment mettre les élèves dans une vraie posture de chercheur en sciences ? » Son souhait est qu'ils se posent des questions, émettent des hypothèses, mais surtout puissent créer leurs propres protocoles expérimentaux pour vérifier celles-ci.

Parallèlement à l'enseignement de la discipline, il s'agit d'interroger les malentendus scolaires : Bautier et Goigoux (2004) expliquent, en effet, comment certains élèves ne parviennent pas à identifier les enjeux cognitifs des tâches proposées à l'école. Pour dépasser le caractère implicite de la recherche, identifier ce qui peut porter à confusion, il est intéressant de lire le travail de la classe au regard des 4 points de vigilance mis en avant par l'ASBL Hypothèse : (1) définir les enjeux au-delà de l'expérience, (2) inscrire la démarche dans une recherche explicite, (3) avoir des traces qui structurent la pensée, (4) faire réfléchir collectivement pour nourrir le débat.

Définir les enjeux au-delà de l'expérience

Le terme de *production* est large et polysémique. Avant toute chose, il fait écho au résultat de l'action menée. Comme le plan de travail qui reprend les activités en cours, cela ne fait pas d'emblée référence aux apprentissages qui peuvent en découler, mais bien à ce que l'élève *produit, réalise, fait*. Les malentendus scolaires se glissent dans la confusion pour celui qui ne peut décoder ce sur quoi il travaille, ce vers quoi il est amené à tendre. Or, il est important que chacun ait conscience qu'il vise, par le travail, à comprendre et à apprendre quelque chose. Probablement que tous les élèves ne parviennent pas intuitivement à situer le savoir ou savoir-faire qui est en jeu : les aider à les identifier a toute sa pertinence. Cela concerne toutes les activités menées : quand et comment ce temps d'explicitation est-il présent ou possible ?

Dans la classe, Julie exprime la volonté de partir de l'intérêt de l'élève, mais aussi de transformer l'objet de départ en objet d'étude. Charlotte et elle invitent les enfants à adopter des postures particulières et à regarder le monde à travers « des lunettes ». Ainsi, dans la rédaction d'un texte, les élèves portent le regard de l'écrivain et s'interrogent sur le sens, la façon dont le lecteur peut le recevoir et les outils de la langue dont ils ont besoin. En mathématiques, de retour de balade, les élèves questionnent le réel avec un prisme particulier : la perpendicularité à partir des nervures d'une feuille ou la proportionnalité quand ils constatent que l'objet pris en photo est agrandi.

Qu'en est-il des sciences ? Julie transmet les sujets des productions menées par les élèves cette année, mais aussi les sujets des chefs-d'œuvre des années précédentes. Tous les domaines sont convoqués et force est de constater que très peu de ces travaux portent, au départ tout au moins,

sur des questions scientifiques[54]. La plupart des projets reposent avant tout sur des problèmes à résoudre. Pour reprendre les termes de Cariou (2015), on peut dire qu'il s'agit d'investigations de type pragmatique et non de type explicatif. Dans notre échange, Julie dit ne pas saisir la différence. Elle nécessite d'une explication pour percevoir le malentendu qui repose entre les deux approches. Elle constate, en effet, que quel que soit le départ (fruits d'une observation, d'un intérêt ou des défis posés par le fichier *Tatex*[55]) les élèves restent souvent dans des questions visant le « comment faire » ? Ils sont généralement en recherche de moyens pour résoudre un problème posé. Ce type de question, d'ordre technologique, conduit au tâtonnement. Les élèves sont amenés à noter leurs observations et à s'informer pour aller plus loin, tout au long du travail, mais tous ne dépassent pas toujours le moment de recherche intuitive pour poser des questions en quête d'explication.

Le choix est de partir du questionnement de l'élève. Cette approche est valorisée, entre autres, par l'ASBL Hypothèse : les notions investiguées font davantage sens (Cariou, 2015). En revanche, il est essentiel de rester vigilant à ce que chacun dépasse l'interrogation personnelle empreinte d'affectif, pour rentrer dans une posture d'apprenant conscient de ce qu'il cherche, avec un objectif en termes d'apprentissage (Bonnery, 2009 ; Bautier et Goigoux, 2004). L'échange avec le groupe et l'enseignant sont des outils pour permettre d'entrer dans une démarche de secondarisation.

Inscrire la démarche dans une recherche explicite

Pour une réflexion cognitive tout au long du processus, l'articulation des différents temps tels que Julie et Charlotte les ont imaginés semblent pouvoir constituer une ressource sur laquelle s'appuyer. Ils peuvent également être un soutien dans la construction de la démarche scientifique. Il est possible, en effet, de mettre en lien les moments de *productions* personnelles et de ceux de confrontation au groupe, au regard des critères présentés par Cariou (2015) concernant les démarches d'investigation : l'auteur insiste sur l'importance du cheminement de l'élève et convoque les deux « esprits », créatifs et de contrôle, pour mener la recherche en science vers une conclusion pertinente.

En amont de ces temps de rencontre, le travail personnel de *production* s'organise autour de fiches-guides pensées par les enseignantes. Elles visent à structurer la démarche de chacun, à donner des balises. Dans le domaine scientifique, Julie dit qu'elle aimerait les développer davantage. Actuellement, il y a trois types de fiches : *Tatex*, *Appliquer une expérience* (en lien avec le fichier *Naturellement sciences)* et *invente ton expérience*. Toutes les trois reposent sur des caractéristiques particulières, mais insistent sur deux points : d'une part, la recherche de mots appelés *scientifiques* pour décrire ou analyser ce que les élèves observent et, d'autre part, la réalisation de la synthèse sur une feuille A3 à placer dans le référentiel commun à la classe. Elle

[54] Il est à noter que pratiquement aucun sujet ne traite du vivant. Julie précise que ce type de recherche est surtout le fait des élèves plus jeunes. L'intérêt des enfants de 10 à 12 ans concerne davantage des défis, des constructions, la technologie.

[55] Il est à noter que les élèves se tournent très rarement vers le fichier *Naturellement sciences.* L'analyse de celui-ci conduit à dire qu'il ne lève pas la confusion. S'il peut mener à des observations, il ne suscite, *à priori* pas à lui seul des questions scientifiques ou d'apprentissages. L'ASBL Hypothèse en a réalisé une analyse critique. Une fiche, cependant, a conduit Lisa à une recherche d'ordre scientifique, décrite plus bas.

doit comprendre une illustration et/ou un écrit et les mots convoqués pour raconter le travail mené.

Au sein des classes de Julie et Charlotte, la fiche *Tatex* insiste, dans un 1er temps, sur le matériel et la gestion pratique du défi à relever. Ensuite, l'élève est invité à analyser ce qui se passe à l'aide de mots précis. La fiche *Appliquer une expérience* reprend les items du fichier *Naturellement sciences,* mais insiste, pour le document de synthèse, sur les traces reprenant chaque étape et l'écriture des résultats. Les élèves doivent expliquer au *partage* l'expérience menée et il n'est plus question de dessiner, mais bien d'écrire la conclusion. Enfin, la fiche *Inventer une expérience*, part de l'écriture d'une question de recherche et d'hypothèses. Il s'agit ensuite de dessiner un projet d'expérience avant de la réaliser en veillant à ne faire varier qu'un paramètre. Sur la feuille A3, les élèves doivent dessiner les étapes et écrire la conclusion.

À travers les fiches-guides, Charlotte et Julie font entrer les termes *scientifiques* à employer. Cependant, la démarche à suivre n'est pas mentionnée. *A priori,* les élèves sont amenés, soit à se documenter, soit à contacter une personne-ressource. L'idée est de prendre du recul par la verbalisation, par la confrontation de ce qu'ils savent, en dehors du groupe, et aux contenus trouvés dans des livres, documents ou sites internet, véhicules de connaissances collectives. L'articulation des fiches-guides en témoigne : l'élève est inscrit dans un processus. Une explicitation, au début du travail, mais également au cours de celui-ci, permettrait qu'il en prenne réellement conscience. Il est à noter que les fiches reprennent un vocabulaire scolaire précis : *analyse, explique, scientifique, question de recherche, hypothèse, paramètre, conclusion, résultat, varier…* Ces mots prennent en compte la démarche intellectuelle demandée aux élèves dans le cadre scolaire. Mais ce lexique propre à l'école et la démarche scientifique ne sont pas expliqués. Dès lors, des implicites peuvent rester au niveau des consignes pour certains dont le milieu est éloigné de la culture scolaire (Cieutat et Connac, 2017). Il est probable que malgré les termes employés, ils ne puissent mettre en lien l'activité et les moyens cognitifs qu'elle nécessite.

Avoir des traces qui structurent la pensée

Dans le cadre des productions, la réflexion de l'élève se construit à travers deux types de documents : les notes prises en cours de travail, placées dans une farde à cet effet et la synthèse réalisée sur une feuille A3, reprise dans une farde commune aux deux classes.

Durant toute la recherche, les prises de notes des élèves sont rassemblées, mais peu structurées. Elles reprennent les réponses aux items de la fiche-guide, ce qui ressort des lectures, des résultats sortis d'expériences, les retours des partages. Ils sont repris sous forme de mots-clés, textes, cartes mentales, tableaux… Ainsi, une élève[56] complète ainsi un tableau avec différents items réalisé avec l'aide de son enseignante pour vérifier ce qui change au cours des essais qu'elle mène. Il semble, en général, que ces notes sont avant tout centrées sur ce que les élèves réalisent et ne reflètent pas toujours la structuration de la pensée.

Au terme de son travail, quelle que soit la production, chacun est amené à en laisser une trace spécifique pour l'ensemble du groupe. La feuille de synthèse rejoint un patrimoine commun en construction, que les institutrices encouragent à compléter et enrichir en continuant les

[56] Maïlys est reprise dans les exemples ci-dessous.

différentes recherches. Le savoir se construit au sein de la communauté. Il reste accessible et n'est pas figé et l'auteur de la production peut devenir référent pour celui qui la poursuit.

Faire réfléchir collectivement pour nourrir le débat

Dans les deux classes, le temps collectif est institutionnalisé. C'est la façon dont celui-ci est habité qui permet de dire dans quelle mesure il alimente le débat. Ici, une enseignante gère ce moment : c'est elle qui note ce qui se dit pour que l'essentiel soit repris de façon à pouvoir être réutilisé, qui veille aux prises de parole, résume et articule les échanges. Dans l'observation menée, il était évident que l'élève chercheur était amené à argumenter son travail et sa démarche : les autres enfants le questionnaient. Cependant, comme le remarquent Julie et Charlotte, ils ne sont toujours pas au fait de tout ce qui s'est déroulé et ne rentrent pas dans la réflexion de celui qui l'expose. La part du maitre ici est à prendre en compte : il peut, sans nuire à la créativité de l'apprenant être un adjuvant dans sa recherche. Néanmoins pour lui permettre de vraiment avancer, le travail que l'élève présente doit être préparé en amont et l'enseignant doit pouvoir rebondir.

La secondarisation et le cahier de recherche en sciences

À partir de la mise en perspective du système présenté par Julie et Charlotte avec, d'une part, la pratique pédagogique de l'École Moderne, et, d'autre part, l'enseignement des sciences et les malentendus scolaires, il semble que ceux-ci peuvent se retrouver dès le début du travail auprès des élèves qui ne font pas spontanément les liens entre les activités et les démarches cognitives à mobiliser et les apprentissages qui en découlent.

En effet, Bonnéry (2009) insiste sur les difficultés pour certains à construire les apprentissages et à les réinvestir dans une classe dont la conception de l'enseignement est *puérocentriste*. Il souligne l'importance de mettre l'explicite au sein du dispositif : montrer en quoi celui-ci est le lieu à travers lequel s'organisent les différents éléments du savoir en construction.

Le principal pour Julie et Charlotte semble consister à permettre à chaque élève de s'approprier ses propres savoirs. Elles expriment la volonté de partir de l'intérêt de chacun, mais aussi de transformer l'objet de départ en objet d'étude. Elles le soulignent avec l'exemple des lunettes adéquates à porter pour regarder ce qui est au centre d'un questionnement. En sciences, cependant, la volonté énoncée de permettre à l'élève le tâtonnement expérimental, de le laisser construire l'essentiel par lui-même ne permet pas réellement de lever les implicites. Les deux institutrices se réfèrent à d'autres composantes de la classe, comprises par Robbes (2019) comme déterminantes dans « la réussite d'un apprentissage : l'intérêt pour l'objet de savoir, le désir d'apprendre et de grandir, la volonté d'exister et de se faire sa place dans le groupe classe, la reconnaissance par les autres de ce que l'on fait et de ce que l'on est » (p.28).

Le tout parait s'articuler sur une structure allant de soi, qui peut conduire aux malentendus. Néanmoins, des points d'appui sont présents pour expliciter davantage, à travers la posture à adopter, les retours vers le collectif, la nécessité de verbaliser et d'identifier les concepts par un vocabulaire adéquat.

Veillant à respecter la façon dont Charlotte et Julie conçoivent l'organisation de leur classe, j'ai choisi de développer un cahier de chercheur. Cela rejoint la volonté d'adopter la posture du scientifique à partir de questions propres à chaque élève. Mais aussi le souhait de le voir autonome dans sa recherche. Passer par l'écriture permet une prise de recul. Elle est un « transformateur cognitif », comme l'écrit Astolfi (2019, p.27) à la suite de Bautier. Ce cahier devrait permettre de comprendre davantage la façon dont les moments s'articulent, permettre de rendre plus visible les processus et une prise de conscience des outils intellectuels nécessaires à la recherche. Le choix consiste à investir le ***partage*** aux moments-clés de la réflexion, et d'en faire le lieu dans lequel s'exprime l'esprit de contrôle mis en évidence par Cariou (2015). C'est pourquoi, les institutrices proposent de réaliser un guide pour permettre aux autres élèves présents lors de ces échanges de comprendre ce qui est attendu d'eux.

Construire un cahier de chercheur à utiliser de façon autonome amène plusieurs questions : il s'agit de guider de façon explicite, dire sans trop écrire, laisser l'espace, mais aussi la possibilité d'allers-retours. L'idée est de permettre à l'élève d'utiliser des éléments faisant explicitement partie d'un tout : le temps de recherche proprement dit et les outils nécessaires pour la mener.

Un glossaire qui présente le vocabulaire des démarches cognitives demandées s'y trouve également. Les enfants ont peut-être besoin d'un temps d'écolage. C'est la raison pour laquelle plusieurs formules sont envisagées et seront proposées aux institutrices.

Quelques exemples

Lisa

La recherche de Lisa trouve son origine dans la réalisation d'une activité proposée dans le fichier *Naturellement Sciences* de l'Icem, pour les élèves de 7 à 12 ans. Le document propose d'observer ce qui se passe lorsqu'on mélange différents liquides. Lisa passe par quelques essais : eau-huile, eau-colorant alimentaire, eau-encre, huile-colorant alimentaire, huile-encre, etc. Elle observe que les réactions sont différentes et se pose deux questions : (1) pourquoi l'huile et l'eau ne se mélangent-elles pas et pourquoi l'huile reste au-dessus de l'eau ? (2) Pourquoi l'encre et le colorant alimentaire ne se comportent-ils pas de la même façon dans l'eau que dans l'huile ?

Lisa se concentre sur la première question : pourquoi l'eau et l'huile ne se mélangent pas et, pourquoi l'huile reste au-dessus ? Elle passe par le temps de *partage* pour présenter son questionnement et l'hypothèse qu'elle a dégagée, à savoir : l'eau est plus lourde que l'huile. À la suite des échanges, Lisa vérifie son hypothèse en pesant la même quantité d'huile et d'eau. Elle pèse une quantité trop petite (100ml) et n'obtient pas de différences significatives. Elle garde sa question en suspens.

Pour répondre à la question des comportements différents de l'encre et du colorant alimentaire selon l'eau et l'huile, Lisa prend contact avec une étudiante en chimie de sa connaissance. Parallèlement, elle se renseigne dans des livres trouvés au centre de documentation de l'école. Elle prend note de ce qu'elle comprend : miscible-non miscible et la composition de la matière en molécules.

Lisa garde tout son matériel, ses notes, les documents de référence dans une boite à son nom.

Quand je la rencontre, elle s'inscrit de nouveau au temps de *partage* pour envisager avec les autres élèves comment aller plus loin. Elle parvient à expliquer l'ensemble de sa démarche et utilise un vocabulaire précis. Ses condisciples, en l'écoutant, insistent sur la densité de l'eau et de l'huile. Ils l'encouragent à recommencer ses mesures. Par ailleurs, elle attend la rencontre avec la personne-ressource pour préciser son propos.

Maïlys

Maïlys a mené une recherche avec un de ses camarades, absent lorsque je la rencontre. Ils ont cherché à réaliser un avion qui vole sur une longue distance, une fois lancé depuis un escalier. Ils sont dans une recherche d'ordre technologique. Leur démarche consiste à trouver « comment faire ».

Pour penser leur conception, ils ont réalisé un tableau avec l'institutrice dans le but de vérifier ce qui permettait de rendre leur avion plus performant, isolant, chaque fois, un facteur : la longueur

des ailes, le nombre d'ailes, la masse de l'engin… Ils ont ainsi créé 5 avions en carton avec des spécificités différentes. Lors des essais, ils se trouvent face à une difficulté inattendue : tous leurs avions tourbillonnent.

Ils réalisent, par la suite, un avion en papier épais par pilages. Celui-là, non seulement, vole plus loin que les autres, mais ne tourbillonne pas. La question qui en découle consiste à comprendre pourquoi les avions en carton ne volent pas droit.

La question est complexe. Maïlys ne dispose pas d'assez d'informations pour pouvoir poser une hypothèse. Les autres élèves proposent que son camarade et elle prennent contact avec une personne-ressource. Ils se posent une question d'ordre scientifique, mais je ne vois pas Maïlys en dynamique de recherche : elle se montre passive, elle parvient difficilement à noter ce qu'elle a déjà tiré de sa tentative de créer un avion performant, de réellement le comparer avec l'avion en papier, malgré mes relances. La question qu'elle-même se pose semble au-delà de sa zone proximale de développement.

La partie portant sur la question de « comment faire » reste peu claire et a demandé, aux dires de l'institutrice, beaucoup d'accompagnement de la part de l'adulte. Arriver à décrire leur première démarche et tirer la conclusion de ce qu'ils ont pu précisément observer jusqu'ici parait suffisant.

Jules

Jules a réalisé un défi issu du fichier *Tatex*. Quand je visite les classes, elle est terminée. Julie me montre sa feuille A3 de synthèse et m'explique qu'au départ de la création d'un circuit avec des billes, il a présenté aux autres sa recherche à l'aide d'un vocabulaire précis : vitesse, accélération et pente. À écouter Julie, il est passé du tâtonnement à un apprentissage. Sur le document qui retrace son travail, il y a un schéma annoté avec les différents composants du circuit et les 3 mots. Toutefois, aucune explication ne figure sous forme de phrase.

Bibliographie

- Astolfi, JP. (2019). Écrire, c'est former et transformer sa pensée, *Cahiers Pédagogiques*, *Hors-série numérique, 53*, 27-29.
- Astolfi, JP. (2019). L'œil, la main, la tête : expérimentation et apprentissages, *Cahiers Pédagogiques*, *Hors-série numérique, 53*, 41-45.
- Bautier, É., & Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle
- Bonnéry, S. (2009). Scénarisation des dispositifs pédagogiques et inégalités d'apprentissage.
- Carette, V. (2008). Les caractéristiques des enseignants efficaces en question.
- Cariou, J. Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle.
- Cieutat, P., & Connac, S. (2017). Constructivisme ou enseignement explicite. *Cahiers pédagogiques*, *3*.

- Cohen-Azria, C. (2007). Enseignement et apprentissages scientifiques. *Une école Freinet–Fonctionnements et effets d'une pédagogie alternative en milieu populaire,* 217-244.
- Connac, S. (2010). Freinet, Profit, Oury, Collot: quelles différences? *Spirale-Revue de recherches en éducation,* 45(1), 53-68.
- Cornet J. (2016). Expliciter.
- Freinet, C. (1964). Les invariants pédagogiques. *Bibliothèque de l'école moderne*, *25*.
- Go, N. (2009). La méthode naturelle de Freinet. *Nouvel Educateur*, *193*.
- Reuter, Y. (2007). Comprendre les principes de fonctionnement d'une école Freinet. *Une école Freinet–Fonctionnements et effets d'une pédagogie alternative en milieu populaire,* 15-30.
- Robbes, B. (2019). Entre nécessité et limites. *Cahiers Pédagogiques*, *74*(551), 27-29.
- Traces de Changement N° 246. Ce que l'école exige, mais n'enseigne pas.

En ligne

- http://www.hypothese.be/
- Blog de Bernard Collot : http://education3.canalblog.com/ https://b-collot.pagesperso-orange.fr/b.collot/extrait-recherche.docx; http://education3.canalblog.com/archives/2013/10/04/28145271.html; http://education3.canalblog.com/archives/2020/04/09/38182441.html ;
- Site de l'ICEM : https://www.icem-pedagogie-freinet.org/

Autres

- Socles des compétences (1997)
- Fichiers de Icem
    - Naturellement sciences. Sciences de 7 à 12 ans. 2018. Pmef.
    - Tatex. https://www.icem-pedagogie-freinet.org/tatex

Outil réalisé par Anne Mélon (Accompagnement élève – procédure à suivre)- stage Master Sciences de l'Education- ULouvain

Cahier de sciences

Ce cahier appartient à

Binôme *(élève avec lequel, ou laquelle tu mènes ta recherche)* :

Personne(s)-ressource(s) :

	Ton carnet de notes	Pages 2 à 9	*Lors de chaque temps de production, tu notes ce que tu fais, mais aussi ce que tu retiens.*
	Les informations	Page 10	*Tu notes des informations que tu trouves dans différents documents ou reçois d'une personne-ressource.*
	Ton lexique	Page 11	*Tu notes le vocabulaire précis que tu apprends en lien avec ta recherche.*
	Un glossaire	Page 12	*Tu trouves une explication des mots employés dans le cahier de recherche, marqués par une*.*

? Ta recherche

Pourquoi mènes-tu cette recherche ?

DATE

Ce que tu sais déjà ?

Ce que tu connais, ce que tu as lu, ce que tu as observé…*

DATE

Mène ta recherche étape par étape

- Il y a plusieurs cases reprises dans la démarche à suivre :
  colorie la casse que tu as terminée.
- **Date** ton travail.
- **Travaille avec soin et précision**.
- En fin de journée, complète le bas de chaque page pour faire le point sur ton travail :
  note ce que tu retiens.
- Tu notes le vocabulaire dans le lexique. #
- Tu notes les informations dans tes informations.

Synthèse pour la classe

Quand tu as terminé ta recherche, réalise ta feuille A3 pour la classe. Indique :

- la question de recherche et tes hypothèses,
- le déroulement de ton expérience,
- ta conclusion,
- la date et ta signature.

Le cheminement de la recherche

Questions de recherche*

1. Une question de recherche en science* cherche à expliquer* quelque chose. • *Pourquoi…* • *Comment ça fonctionne…* • *Comment expliquer que…* • *Quels sont les paramètres* (éléments*) qui font que…*	**2. Présente ta question au temps de partage pour vérifier qu'il s'agit bien d'une question scientifique.**

Hypothèse*

3. L'hypothèse* c'est l'explication que tu imagines pour répondre à ta question et que tu vas vérifier*. • *Cela fonctionne comme ça parce que…* **Attention** : tu vérifies un élément* à la fois. Tu peux vérifier* : un composant, la taille, le poids, le temps, la distance, la chaleur… Les autres éléments* doivent rester les mêmes, être fixes.	**4. Présente ton hypothèse pour vérifier qu'elle essaie de répondre à ta question et qu'elle porte sur un seul élément.**

Le protocole* d'expérience

5. En réalisant le protocole* d'expérience, tu imagines la façon dont tu vas vérifier ton hypothèse*. • Rappelle-toi : ton expérience* porte sur un élément* à la fois. Tu peux changer : un composant, la taille, le poids, le temps, la distance, la chaleur, etc. Les autres éléments doivent rester les mêmes, être fixes. • **Attention :** mesure* avec le même instrument de mesure pendant toute l'expérience. N'hésite pas à recommencer plusieurs fois.	 **6. Présente ton protocole d'expérience : est-ce qu'il te permettra de vérifier ton hypothèse ?**

L'expérience et le résultat*

7. En suivant le protocole*, tu vérifies ton hypothèse* et tu prends des notes*.

À la fin de ton expérience, tu obtiens un résultat* : ton hypothèse est vérifiée… ou pas.

Ta conclusion*

8. La conclusion*, c'est ce que tu comprends* et ce que tu retiens de ton expérience.	 **9. Présente ton expérience et ta conclusion.** **Vérifie que ce que tu obtiens a une validité.**

DATE

Espace de travail autonome

DATE	Ce que je retiens	Ce que je prévois pour la fois prochaine

Les informations récoltées

DATE	Quelles informations cherches-tu ?
Source (d'où vient l'info) ?	

DATE	Quelles informations cherches-tu ?
Source (d'où vient l'info) ?	

DATE	Quelles informations cherches-tu ?
Source (d'où vient l'info) ?	

Glossaire

Analyser : Regarder les différents éléments* et essayer de montrer comment ils sont reliés les uns aux autres.

Comparer : Noter* les ressemblances et les différences. Tu peux comparer plusieurs « objets », mais aussi un seul objet au fil du temps, comme une plante qui grandit.

Comprendre : Se rendre compte de ce que veut dire quelque chose.

Conclusion : Ce à quoi tu arrives à la fin de ta recherche. Ce que tu as compris* et que tu peux expliquer*.

Décrire : Expliquer* en étant complet et précis.

Élément : Partie de quelque chose. Les différents éléments forment un tout.

Étudier : Chercher à comprendre*.

Expérience : Ce que tu réalises pour vérifier* ton hypothèse*.

Expliquer : Montrer. Rendre clair. Donner des raisons, des indications. Faire comprendre*.

Formuler : Exprimer, dire avec précision.

Hypothèse : Explication que tu imagines avant de mener ton expérience. Pour la formuler*, la dire avec précision, tu dois déjà avoir des connaissances, des informations* ou avoir réalisé des observations*.

Mesurer : Prendre la mesure. Tu peux mesurer différentes grandeurs. Attention ! Utilise les instruments qui conviennent et avec précision. Recommence les mesures plusieurs fois.

Modèle : Représentation. Maquette, schéma, pour expliquer* la réalité que tu étudies. Par exemple, tu ne peux pas montrer ce qui se passe dans le corps humain. Tu peux alors l'expliquer grâce à une maquette.

Notes : Dessins, schémas, cartes mentales, écrits, etc.

Observer : Regarder. Examiner. Observer, ce n'est pas si facile. Cela demande de la précision et souvent de savoir ce que l'on observe.

Paramètre : Variable. Élément* qui peut changer. Si un de ces éléments change, l'ensemble peut être modifié. En sciences, on regarde un paramètre à la fois pour essayer de comprendre ce qui se passe. Si tu regardes tous les paramètres en même temps, tu ne pourras pas analyser* tes résultats*. Tu peux travailler sur la taille, le poids, le temps, la distance, la chaleur, etc.

Protocole de l'expérience : Description précise des étapes d'une expérience*, de son déroulement. Le protocole contient aussi ce qui est nécessaire pour réaliser l'expérience*.

Question de recherche : Question que tu te poses pour comprendre* quelque chose. La question scientifique cherche à expliquer* : *pourquoi ça fonctionne de cette manière ?* Ta question vient de choses que tu as déjà observées ou réalisées.

Résultat : Ce qui ressort à la fin de ton expérience*. Les résultats vérifient* si ton hypothèse* correspond à la réalité.

Sciences : Étude ce qui existe et du lien entre les éléments*. Cette étude demande d'être précis. Les résultats* doivent pouvoir être vérifiés.

Scientifique : Chercheur en sciences*. Ce qui est scientifique, c'est ce qui concerne les sciences*.

Varier : Changer. Évoluer. Se transformer.

Vérifier une hypothèse : Constater si ce que tu imaginais correspond à la réalité. Si la vérification est expérimentale, il faut recommencer plusieurs fois une expérience pour obtenir un résultat significatif.

Ton lexique

Utilise au moins 3 mots scientifiques*.

Mot scientifique	Prends des notes* pour expliquer* : dessin, mots, phrases…

Comparaison des statuts de l'expérience

Expérience action	Expérience à suivre	Expérience à concevoir
Rôle de l'expérience : **Construire des liens** de causes à effets. L'expérimentation permet de **découvrir** et de se familiariser avec un phénomène. L'approche est intuitive et débouche sur un résultat qualitatif.	**Rôle de l'expérience :** **Illustrer** une loi. L'expérimentation est choisie pour **illustrer** une théorie, une notion, une loi… L'approche est directive et débouche sur un résultat attendu soit quantitatif, soit qualitatif.	**Rôle de l'expérience :** **Vérifier** une hypothèse. L'expérimentation est conçue pour **mettre à l'épreuve** certaines hypothèses. Nécessité d'une approche rigoureuse qui aboutit à un résultat quantitatif validant ou non l'hypothèse de départ.
Rôle de l'élève : Par **essais et erreurs**, par approche affective et subjective, par tâtonnement expérimental, il va se faire « une idée » des phénomènes et des notions abordées. Il dirige ses propres projets. L'élève constate les résultats de ses actions et essaye d'en interpréter la portée.	**Rôle de l'élève :** L'élève est un **exécutant** : il suit de manière précise les consignes et protocoles mis à sa disposition. Parfois, l'élève est spectateur d'une expérience qui se déroule devant lui (exécutée par l'enseignant) ou qui est filmée et diffusée sur écran.	**Rôle de l'élève :** L'élève est au centre de l'activité ; c'est lui qui construit une hypothèse de travail puis **conçoit le dispositif** expérimental avant de le mettre à l'épreuve.
Rôle de l'enseignant : L'enseignant est à l'écoute des besoins des enfants et cherche à favoriser leur expression. En observant la classe, il prélève des informations qui lui permettront ultérieurement d'intervenir autrement. Il repère des problèmes scientifiques intéressants à reprendre et détermine une variété d'objectifs possibles. **Style incitatif**	**Rôle de l'enseignant :** L'enseignant prévoit le matériel et choisit le protocole adéquat. Le dialogue est essentiellement commandé par l'enseignant qui oriente un projet précis. **Style normatif**	**Rôle de l'enseignant :** L'enseignant anime, relance, conseille, présente certaines contraintes. Il reformule les idées, il vérifie la cohérence entre l'action proposée et l'hypothèse posée. Il facilite les échanges entre les groupes ; Il provoque aussi des moments structurants d'explication, de vérification, de confrontation, de communication. **Style interactif**

Document de synthèse à partir d'une réflexion menée par l'ASBL Hypothèse, inspiré à notamment de :

COQUIDE M., 1998. Les pratiques expérimentales : propos d'enseignants et conceptions officielles, Aster n°26 P 109-132.
4 COQUIDE M., extrait d'une intervention à Paris en novembre 2001. http://www.parcoursdiversifies.scola.ac-paris.fr/parcourssciences.
DARO S., GRAFTIAU M-C., HINDRYCKX M-N. (ASBL Hypothèse), 2007. Recherche à l'initiative de la Ministre Présidente de la Communauté française, en charge de l'enseignement obligatoire et de promotion sociale. Liaison primaire secondaire. Les activités scientifiques expérimentales.
KOUHILA M., 2000. Formation en épistémologie de la physique à l'ENS » -– Groupe Girest – Ecole normale supérieure – Marrakech – Maroc – Revue Didaskalia - 17 – Octobre 2000

ASBL HYPOTHESE
2 rue Natalis, 4020 - Liège
Tel: 042670599
contact@hypothese.be

Etude réalisée grâce à un soutien de :

Fondation Roi Baudouin
Agir ensemble pour une société meilleure

Fond Freinet – Ecole Trois Pommiers