



HAL
open science

La littérature de jeunesse comme fil conducteur d'une démarche originale en technologie

Benjamin Lemau

► **To cite this version:**

Benjamin Lemau. La littérature de jeunesse comme fil conducteur d'une démarche originale en technologie. Education. 2016. dumas-01379114

HAL Id: dumas-01379114

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01379114>

Submitted on 3 Nov 2016

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

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



École supérieure
du professorat
et de l'éducation
Académie de Grenoble



Année universitaire 2015-2016

Master Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation

Mention Premier degré

La littérature de jeunesse comme fil
conducteur d'une démarche originale en
technologie.

Présenté par Benjamin Lemau

Première partie rédigée en collaboration avec Marie Quenensse

Mémoire de M2 encadré par Alix Géronimi

Attestation de non-plagiat

Je soussigné(e) Benjamin LEMAU, auteur du mémoire de master 2 MEEF-PE

« La littérature de jeunesse comme fil conducteur d'une démarche originale en technologie. »

déclare sur l'honneur que ce mémoire est le fruit d'un travail personnel, que je n'ai ni contrefait, ni falsifié, ni copié tout ou partie de l'œuvre d'autrui afin de la faire passer pour mienne.

Toutes les sources d'information utilisées et les citations d'auteur ont été mentionnées conformément aux usages en vigueur.

Je suis conscient(e) que le fait de ne pas citer une source ou de ne pas la citer clairement et complètement est constitutif de plagiat, que le plagiat est considéré comme une faute grave au sein de l'Université, pouvant être sévèrement sanctionnée par la loi.

Fait à Sassenage

Le 11/05/2016

Signature de l'étudiant(e)



Autorisation de diffusion électronique d'un mémoire de Master 2 MEEF dans la base DUMAS¹

Autorisation de l'étudiant(e)

Je soussigné Benjamin LEMAU
auteur et signataire du mémoire de niveau Master 2, intitulé :

« La littérature de jeunesse comme fil conducteur d'une démarche originale en technologie. »

, agissant en l'absence de toute contrainte,

autorise n'autorise pas ²

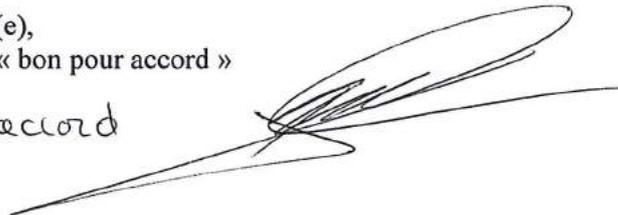
le Service Interétablissement de Documentation de l'Université Grenoble Alpes-Grenoble INP à le diffuser, sans limitation de temps, sur la base DUMAS en texte intégral.

- Je certifie la conformité de la version électronique déposée avec l'exemplaire imprimé remis au jury.
- Je m'engage à signaler les documents pour lesquels je ne détiens pas les droits de reproduction et de représentation ou les autorisations afférentes. Ces documents devront être masqués ou retirés de la version diffusée sur la base DUMAS par les auteurs.
- La présente autorisation de diffusion n'a pas de caractère exclusif. L'auteur conserve par conséquent toutes les possibilités de cession de ses droits et de diffusion concomitante de son mémoire.
- Je renonce à toute rémunération pour la diffusion effectuée dans les conditions précisées ci-dessus.
- Conformément à la loi « informatiques et libertés » du 6 janvier 1978, modifiée en 2004, je pourrai à tout moment modifier cette autorisation de diffusion par simple lettre ou courriel à la BUPE : membupe@univ-grenoble-alpes.fr

Fait à Sassenage, le 11/05/2016

Signature de l'étudiant(s),
Précédée de la mention « bon pour accord »

bon pour accord



¹ La base DUMAS (Dépôt Universitaire des Mémoires Après Soutenance) est en accès libre à l'adresse : <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/>
NB : le mémoire sera diffusé sur Dumas si la note obtenue pour l'écrit est supérieure ou égale à 16/20 et si l'auteur et le responsable de mémoire en donnent l'autorisation

² Entourer la mention choisie

Table des matières

Introduction	1
1 Cadre Théorique	2
1.1 La technologie à l'école.....	2
1.1.1 Pourquoi faire des sciences et de la technologie à l'école ?.....	2
1.1.2 La démarche technologique dans les programmes de l'école primaire.....	2
1.1.3 En quoi la démarche technologique est-elle une démarche d'investigation ?	3
1.1.4 Dessiner, schématiser et modéliser pour concevoir un objet	7
1.2 Le lien avec la littérature jeunesse.....	8
2 Problématisation.....	9
3 Expérimentation pédagogique	9
3.1 Le contexte des classes.	9
3.2 Le déroulement de la séquence.....	10
3.3 Une lecture séquencée et scénarisée d'un album de littérature de jeunesse.	12
3.3.1 Explication de la démarche technologique choisie.	12
3.3.2 Analyse des systèmes techniques présentés dans deux albums de littérature jeunesse	14
3.3.3 Présentation du matériel utilisé.	18
3.3.4 Anticipation des conceptions initiales.....	19
3.4 Recueil de données	20
4 Résultats et analyse	20
4.1 L'entrée par la littérature de jeunesse : quel impact ?.....	20
4.1.1 L'importance du récit sur la schématisation.....	20
4.1.2 Le rapport au monde influe la schématisation	24
4.2 L'influence de l'environnement est-elle prédominante ?.....	25
4.2.1 Les représentations initiales	25
4.2.2 La familiarité avec les jeux de constructions influence-t-elle la recherche de solutions ?.....	26

5	Discussion	29
5.1	Construction du savoir technologique à partir de la littérature jeunesse	30
5.2	Une démarche au service la construction du savoir	30
	CONCLUSION	30
6	Bibliographie	32
7	Liste des annexes.....	33
	ANNEXES	34

Introduction

Comment lier les envies différentes et les horizons variés de deux personnes au sein d'un travail de recherche de M2 ? Nous nous sommes interrogés sur le moyen de faire converger des expériences particulières de chacun de nous : des expériences didactiques en sciences réalisées en M1 pour Marie, et une expérience professionnelle spécifique en lien avec la littérature de jeunesse pour Benjamin. Pour lier ces deux trajectoires, nous avons réfléchi à la manière de réunir sciences et littérature de jeunesse.

Nous avons constaté que la littérature de jeunesse était beaucoup utilisée en sciences en tant que situation de départ pour faire émerger un questionnement scientifique chez les élèves. Ce questionnement scientifique sert d'entrée dans une démarche d'investigation dans laquelle les élèves pourront confronter leurs représentations initiales, établir et tester des hypothèses pour construire de nouvelles connaissances.

Dans ce mémoire, nous souhaitons montrer qu'une démarche d'investigation basée sur des albums de littérature de jeunesse en technologie peut permettre aux élèves de développer des connaissances ainsi que des capacités et des attitudes.

Nous exposons une démarche originale basée sur une lecture séquencée, scénarisée et suspendue servant de fil conducteur. Cette lecture est centrée sur deux albums de littérature de jeunesse qui permettront le questionnement puis la construction de deux systèmes mécaniques différents : la bascule et un système poulie / corde.

Nous nous sommes alors demandé comment notre démarche de fabrication d'objets permet-elle à l'élève de développer des solutions techniques, un savoir technologique et de se créer un répertoire de solutions et d'expériences.

Il est donc intéressant de mesurer dans un premier temps l'impact que peut avoir une démarche issue de la lecture d'un album de fiction dans la démarche de construction du système mécanique. Dans un deuxième temps, seront étudiés les indices qui permettent aux élèves de développer les solutions techniques et un savoir technologique.

Après avoir présenté les apports théoriques sur l'importance et l'intérêt d'étudier la technologie et de le lier à la littérature de jeunesse, nous exposerons le protocole expérimental au travers de la présentation de la démarche utilisée. Nous présenterons enfin les résultats de notre analyse.

1 Cadre Théorique

1.1 La technologie à l'école

1.1.1 Pourquoi faire des sciences et de la technologie à l'école ?

L'école a pour mission de faire partager les valeurs de la république. En effet, elle aide entre autre nos élèves à distinguer les savoirs des croyances, à argumenter et à respecter la parole des autres mais également à développer l'esprit critique. Ainsi les sciences, à l'école, notamment par la démarche d'investigation, participent pleinement à développer des connaissances, mais également des capacités et des attitudes (aptitude à raisonner, développement de l'esprit critique, envie de comprendre...). Selon Charpak (1996), « les enfants, se confrontant par eux même au réel et à l'expérience, sortent de l'école primaire aptes à s'interroger, à créer, à se repérer dans une société. ». Les sciences participent ainsi à la formation de futurs citoyens. L'élève va chercher dans toute sa scolarité à découvrir le monde qui l'entoure. Mais comme le relève plus loin Charpak, l'élève « ne peut se contenter d'observer et de manipuler : il doit être guidé par le maître et par ses questions. ». L'école a donc un rôle important à jouer pour permettre aux élèves de passer du statut d'observateur passif à celui d'acteur dans ce monde.

Ce monde est entre autres constitué de machines qu'il va chercher à explorer dès le plus jeune âge. En effet, ces machines et mécanismes divers apparaissent sous la forme de tricycles, jeux avec engrenages, ustensiles de cuisine. Tous ces outils, d'apparence anodine réservent bien des surprises.

1.1.2 La démarche technologique dans les programmes de l'école primaire

1.1.2.1 En maternelle

La démarche technologique est enseignée à l'école dès le plus jeune âge. En effet, comme le préconise le B.O n°1 du 5 janvier 2012, la démarche technologique est enseignée par la « découverte du monde » en proposant de « découvrir des objets techniques usuels et comprendre leurs usages et leur fonctionnement : à quoi ils servent, comment on les utilise. ». La dimension de construction est également présente : « ils fabriquent des objets en manipulant des matériaux divers, choisissent des outils et des techniques adaptées. » Les nouveaux programmes de 2015 le mentionnent également : « l'utilisation d'objets variés conduit les enfants à développer une série d'habiletés, à manipuler et à découvrir leurs usages. ». Toutes ces compétences seront donc développées par exemple au travers de réalisations accessibles aux enfants, par exemple réalisation de recettes de cuisine ou encore assemblage de maquettes à partir de lectures de fiches de fabrication.

1.1.2.2 Aux cycles 2 et 3 (école élémentaire)

Pour ce qui concerne le palier 2, sont mis en avant « les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique », l'élève doit maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques et les mobiliser dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante.

Au cycle 3, un sous-domaine développe les « objets techniques » : les leviers, balances et équilibres apparaissent clairement aux côtés de l'étude des circuits électriques, des objets mécaniques et des transmissions de mouvements.

Les programmes apportent des indications précises quant à certains points concernant les connaissances et compétences technologiques qui doivent être abordées :

- L'élève connaît des dispositifs de transmission du mouvement et est capable d'en déduire une utilisation concrète suite à une démarche de fabrication en classe ou à l'étude d'un objet technique.

- Il est capable de prévoir ou d'interpréter quelques situations d'équilibre, en particulier lorsque les forces qui s'appliquent ne sont pas à égale distance de l'axe ou dans le cadre de l'utilisation de balances à plateaux.

Les progressions précisent que les séquences doivent inclure une démarche permettant de réaliser des objets techniques « répondant à une fonction », de même, ces séquences doivent permettre de repérer des solutions techniques ainsi que d'argumenter quant aux choix correspondant aux contextes proposés.

Au cycle 2, la démarche technologique est développée de manière plus succincte, nous retrouvons toujours la rubrique de la « découverte des objets » comme au cycle 1. Les progressions proposent « l'utilisation de quelques objets techniques simples et l'identification de leur fonction. » ainsi que « Réaliser des maquettes utilisant différents dispositifs (suspension, pivot, poulie, treuil...).

1.1.3 En quoi la démarche technologique est-elle une démarche d'investigation ?

Citée pour la première fois dans le BO n°23 du 8 juin 2000, la démarche d'investigation permet aux élèves de construire leur apprentissage en étant acteurs des activités scientifiques. Au travers de cette démarche, les élèves proposent des hypothèses en imaginant des résultats provisoires ou définitifs, échangent et argumentent au cours de l'activité, confrontent leurs

points de vue. Tout cela permet à la fois de développer des compétences d'écoute, d'entraide, de respect et d'implication dans des projets individuels et collectifs.

Françoise Drouard (2008), inspectrice de l'Education Nationale honoraire, propose 7 étapes définissant la démarche d'investigation : la situation de départ, la formulation d'hypothèses, l'établissement d'un ou plusieurs protocoles, la constatation des résultats, la synthèse de l'ensemble des hypothèses validées ou non, la confrontation au savoir savant et enfin le réinvestissement dans de nouvelles situations. Pendant les expériences, l'identification de problèmes met en jeu le conflit sociocognitif qui va ainsi permettre aux élèves de faire évoluer ses conceptions. Ces étapes peuvent paraître longues mais elles ne représentent au aucun cas un déroulement figé. L'importance est, comme le cite la main à la pâte : « de s'appuyer sur le questionnement des élèves sur le monde réel ».

Dans la démarche technologique, l'objectif est de concevoir des objets ou des produits qui répondent à certains besoins. Tout d'abord, « le monde réel » mentionné par la main à la pâte est tout simplement le monde qui entoure l'élève, à savoir une multitude de machines et d'objets plus ou moins complexes. L'objectif est donc de mettre l'élève en position de questionnement, d'éveil de sa curiosité. Ce besoin peut être initié par un projet de circonscription (exemple : réalisation d'une maquette de maison écocitoyenne), de défis technologiques entre une inspection académique et une entreprise (exemple : projet Eurekart) ou encore des situations déclenchées dans le quotidien de la classe comme la réalisation de cartes animées pouvant être vendues sur le marché de Noël ou encore la réalisation d'un système électrique d'arbitrage pour des séances d'escrime (Vuillod, 2015). La situation de départ doit permettre à l'élève d'y mettre du sens. Pour illustrer ce propos, l'Haridon (2011) mentionne Dewey J. qui « met en lumière l'importance de l'apprentissage comme une réponse à l'interrogation du sujet, du questionnement dans la mise en place du sens donné à la structuration de la connaissance ». Lorsqu'il s'agit pour les élèves de concevoir un objet, avant d'émettre les hypothèses par le biais de la conception d'un avant-projet, ils établissent un cahier des charges qui permet de définir le besoin auquel l'objet devra répondre. L'élaboration de ce document passe par plusieurs questions : à quoi va servir cet objet ? Quelle taille va-t-il faire ? Quelle forme doit-il avoir ? Quelle couleur ? Pour Dégardin et Richard (1999) établir un cahier des charges fait partie des connaissances et savoir-faire fondamentaux que chaque futur technologue doit posséder à la fin de formation pour un élève de la 6ème à la 3ème. Par la suite, les élèves effectuent un inventaire des solutions possibles, effectuent des recherches et des essais, choisissent les matériaux et outils les plus adaptés et expérimentent. Souvent, la conception

nécessite l'élaboration d'une maquette ou d'un modèle de l'objet, qui peut être effectuée à partir des données d'objets similaires. Une étape d'analyse de fabrication avec la réalisation d'une fiche de fabrication précède la réalisation du produit. Enfin, une évaluation du produit est mise en place pour en vérifier la conformité de celui-ci au cahier des charges.

A travers la présentation de ces différentes étapes, nous souhaitons montrer que la démarche technologique, telle qu'elle est enseignée à l'école élémentaire, favorise « l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation », comme le confirment les programmes de 2008. En termes de démarche, on retrouve les phases de questionnement, d'investigation et de structuration des connaissances. Cette démarche permet également de « développer la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique » (BO, 2008).

Par ailleurs, L'Haridon (op. cit.) souligne qu'il existe différentes manières d'aborder la technologie à l'école. Elle distingue 2 types de démarches technologiques : la démarche d'analyse et la démarche de conception-réalisation, qui « lient la logique productive et la logique d'apprentissage ».

Tableau 1 : deux démarches technologiques différentes présentées par L'Haridon.

Démarche d'analyse : l'objet existe	Démarche de conception-réalisation : l'objet n'existe pas ou est à modifier
<p>1. Situation de fonctionnement</p> <p>a. Questions relatives à l'objet, à son fonctionnement</p> <p>b. Problématisation</p> <p>2. Analyse fonctionnelle</p> <p>a. Hypothèse, conceptions initiales</p> <p>3. Validation</p> <p>a. Démontage/remontage</p> <p>b. Modélisation par schéma ou maquette</p> <p>4. Ouverture</p> <p>a. Structuration des savoirs acquis</p> <p>b. Correspondance avec d'autres objets existants (même structure/fonction différente)</p> <p>c. Adaptation du système analysé dans une autre fabrication</p>	<p>1- Besoin à satisfaire</p> <p>a. Définition de l'objet</p> <p>b. Détermination des contraintes, des performances attendues</p> <p>c. Elaboration du cahier des charges</p> <p>d. Problèmes à résoudre</p> <p>2- Recherche de solutions</p> <p>a. Conceptions initiales</p> <p>b. Expérimentation, modélisation, emprunt et adaptation de solutions existantes</p> <p>c. Recherche de matériaux, de techniques, d'énergie</p> <p>3- Choix de solutions</p> <p>a. Décisions concernant les choix techniques</p> <p>b. Décisions concernant les étapes de fabrication</p> <p>c. Décisions concernant la répartition des tâches</p> <p>4- Fabrication</p> <p>a. Test aux différentes étapes de la procédure</p> <p>b. Validation par rapport au cahier des charges</p> <p>c. Structuration des savoirs acquis</p>

Ce tableau 1 montre que la première démarche, dans une logique d'apprentissage, part de l'étude d'un objet et peut aller vers la conception de maquettes ou de l'objet alors que la deuxième propose de partir de la conception et peut s'appuyer sur l'étude d'objet(s). Des démarches intermédiaires peuvent être imaginées en combinant des éléments empruntés à chacune de ces deux grands types de démarches.

Un des objectifs de la démarche technologique est de constituer un répertoire de solutions et d'expériences : au cours de celle-ci, les élèves ont des occasions d'apprendre des concepts ou notions – ce que Martinand ou Coquidé appellent « *élaborations intellectuelles* ». C'est aussi l'occasion de se construire une représentation de plus en plus cohérente des possibilités que le matériel manipulé offre, en d'autres termes qu'ils s'y « *familiarisent* » (Martinand ou coquidé,

op. cit). Ils apprennent non seulement des concepts mais aussi les possibilités offertes par le matériel qu'ils manipulent.

1.1.4 Dessiner, schématiser et modéliser pour concevoir un objet

En sciences, le schéma sert à expliquer. Il nécessite d'identifier et d'isoler les éléments nécessaires dans une situation réelle et d'y ajouter des éléments (exemple : ajout de température, symboles). Cette étape est considérée comme particulièrement difficile de par la mobilisation nécessaire d'une capacité d'abstraction importante. Même si les élèves n'accèdent pas aisément à la schématisation, le dessin est important dans la démarche scientifique. Marcel Chantal (2010) explique d'ailleurs la place du dessin dans la démarche scientifique à l'école au travers de plusieurs fonctions :

- Dessiner permet la compréhension, en effet il est plus facile de dessiner que d'expliquer certains éléments pour des élèves qui ne maîtrisent pas forcément le vocabulaire spécifique. De plus, les notions abordées peuvent être difficilement verbalisables. La démarche d'observation dans le cadre d'une schématisation nécessite un va-et-vient entre l'objet observé et le schéma en cours de réalisation. Ce va et vient permettra d'affiner l'observation, de la rendre plus précise et pertinente. La construction d'un dessin à visée scientifique permettra également de faciliter la lecture des dessins des autres.
- Dessiner, c'est garder des traces. Outre l'évident intérêt d'une mise en mémoire, ce dessin reste un résultat tangible qui est motivant et formateur. Ce travail qui est essentiellement individuel, trouve son sens dans le collectif par le partage qui en est fait. On ajoutera que ce type de traces représente une ressource pertinente pour évaluer les acquis des élèves.

Si Marcel Chantal (op. cit.) explique qu'il existe une démarche d'observation dans la schématisation d'un objet existant s'exprimant par un va et vient entre l'objet et le dessin, la présence d'un objet n'est pas absolument nécessaire. Cela peut s'effectuer au travers d'un va et vient entre la représentation mentale d'un objet et le dessin. Ainsi, l'élève peut externaliser sa pensée, sa représentation de l'objet. Dans ce cas, le réel ne préexiste pas au dessin.

Dans son mémoire, Marie-Charlotte Ouilic (2014) indique que le schéma fait « appel à la capacité d'abstraction, dans un but de conceptualisation, il peut permettre la modélisation, et optimiser la compréhension et la mémorisation ».

Quelle que soit la forme qu'elle prendra, la schématisation relève d'une intention (Langellier, 2004). Dans la mesure où il doit montrer un concept qui n'apparaît pas d'évidence dans un dessin, le schéma doit s'éloigner du réalisme pour devenir un outil s'inscrivant dans une

démarche de construction et d'élaboration technologique. Selon Laure Lutz (1999), la représentation schématique dans la démarche technologique à l'école obéit à un besoin. Ce besoin peut se traduire par trois questions :

- Comment est l'objet : où l'on rendra compte de l'objet, c'est alors une référence à un modèle, on se situe dans une représentation d'un « résultat final à obtenir ».
- Comment marche l'objet : où l'on explique le fonctionnement de l'objet, on est dans une référence pour l'action, une « représentation de la manière d'exécuter un geste », un mouvement, une action.
- Et enfin, comment a été fait l'objet : où l'on décrit les étapes de fabrication mais également les représentations des différents états du système au cours de son fonctionnement.

1.2 Le lien avec la littérature jeunesse

Les deux grands secteurs éditoriaux dédiés à la jeunesse concernent les documentaires et les ouvrages fictionnels. Ici, ce sont les ouvrages de fiction, et principalement les albums qui vont nous intéresser.

Ce secteur de la littérature jeunesse est souvent caractérisé par sa créativité, son originalité et son rapport étroit avec l'imaginaire mais rarement par sa plausibilité scientifique, alors pourquoi prendre ce support comme point d'entrée dans l'enseignement de la démarche scientifique et d'investigation ?

Christiane Laborde (2013) évoque cette question sur le site de la main à la pâte dans un dossier intitulé : « comment faire ? Aborder les sciences à partir d'albums de jeunesse » et évoque deux points principaux : la littérature jeunesse est porteuse de situations déclenchantes pertinentes pour l'apprentissage de la démarche d'investigation en sciences, le second intérêt étant de développer une interdisciplinarité entre la maîtrise de la langue et apprentissage des sciences.

D'autres équipes soutiennent que l'utilisation d'un album de littérature de jeunesse dépasse la simple situation déclenchante dans la mesure où le monde fictionnel se base sur une réalité physique Brugière et Triquet (2014), Soudani (2012). Elle permet aux élèves de construire une expérience commune élaborée autour de lois physiques réelles. Dans le cadre d'une séquence en sciences et technologie, la lecture séquencée de l'histoire alimente les questionnements n'apparaissant pas dans une lecture classique d'un album. Ainsi l'album se pose comme un véritable fil conducteur.

Donc, la littérature de jeunesse peut être utilisée comme situation de départ et plus encore comme monde de référence à la construction du savoir et ainsi fournir un cadre référence commun.

2 Problématisation

Au regard de la notion choisie sur la construction de systèmes mécaniques, nous pouvons nous interroger sur l'impact d'une démarche de fabrication issue d'un album de littérature de jeunesse dans la construction des connaissances par les élèves.

En quoi et dans quelle mesure, la démarche de fabrication d'objets issu d'un fonctionnement raconté permet-elle à l'élève de développer des solutions techniques, un savoir technologique et de se créer un répertoire de solutions et d'expériences ?

Si nous axons notre recherche sur une analyse essentiellement didactique, nous pouvons formuler deux hypothèses.

- L'entrée par le projet de lecture permet d'associer pleinement les élèves dans la construction d'un système mécanique.

Aborder la démarche technologie par un album de littérature de jeunesse aura peut-être un impact sur l'adhésion des élèves dans le projet de construction des systèmes mécaniques ainsi que sur les représentations initiales. Cette lecture scénarisée et suspendue le temps de la schématisation et de la modélisation amènera les élèves à faire évoluer leurs conceptions initiales à développer un répertoire d'expériences et de solutions et ainsi créer deux systèmes mécaniques.

- Le monde dans lequel vit l'élève ainsi que la familiarité avec les jeux de construction vont les aider à imaginer des solutions techniques et à évoluer dans leur démarche de conception des systèmes mécaniques.

3 Expérimentation pédagogique

3.1 Le contexte des classes.

Cette séquence sur la fabrication de deux systèmes mécanique est mise en place dans deux classes différentes dans le cadre de notre année de Professeur des Ecoles Stagiaires en Master 2 MEEF. Sur une période de 6 semaines à raison d'une séance par semaine.

Les deux enseignants responsables sont à mi-temps sur toute l'année scolaire le lundi, mardi et un mercredi sur deux.

La première classe est une classe de 24 élèves en CE1. Il s'agit d'une école en Réseau d'Education Prioritaire. La deuxième est une classe de 21 élèves. Le niveau général des deux classes est assez moyen.

Concernant les CE2, suite aux évaluations nationales et d'observations, nous pouvons constater que le niveau scolaire est moyen. Deux élèves possèdent des connaissances générales supérieures aux attentes des programmes. Deux élèves primo-arrivants font partie de cette classe. Très motivés et scolaires, ils s'adaptent très facilement à toutes les activités proposées en classe malgré un niveau en vocabulaire, lecture et compréhension orale et écrite moindre.

La classe de CE1 est composée d'élèves à niveaux très contrastés avec des élèves en immense difficultés mais également trois élèves très performants. Cette classe n'a que peu pratiqué de sciences et technologies en CP, excepté lors d'une séquence avec une intervenante spécialisée.

Au moment de la mise en place de la séquence, les élèves de la classe de CE2 ont davantage travaillé en groupe depuis le début de l'année que les élèves de CE1. Néanmoins, des travaux en petits groupes préalables à cette séquence ont permis de mettre en place les règles de fonctionnement liées à ce type d'organisation pédagogique.

De manière générale, l'organisation pédagogique des deux classes dans les autres matières est proche dans la mesure où les deux enseignants collaborent régulièrement. Dans les deux cas, les élèves sont placés face au tableau sur des tables individuelles.

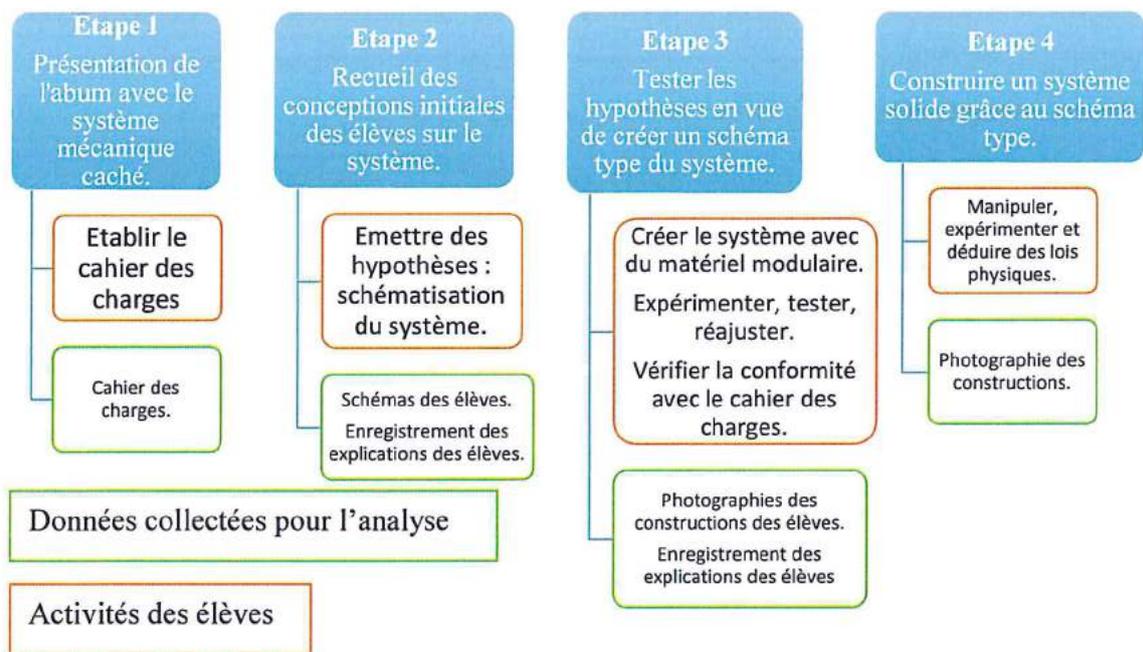
Il est important de mentionner que les élèves de ces deux classes n'ont reçu que peu d'enseignement en technologie et manipulaient très peu dans leurs classes antérieures.

3.2 Le déroulement de la séquence.

La séquence proposée vise à tester nos questions de recherche ; elle a deux objectifs d'apprentissage principaux, à savoir :

- Apprendre à modéliser deux systèmes mécaniques différents (balance et poulie) à partir de deux albums de littérature de jeunesse. Les systèmes présents dans les albums seront dissimulés.
- Comprendre et expérimenter le fonctionnement de deux systèmes mécaniques.

Cette séquence développée en annexe 1, propose donc aux élèves de construire deux systèmes mécaniques différents selon la démarche commune suivante :



Un schéma présentant les différentes étapes plus complet est présenté en annexe 2.

Cette démarche comportant 4 étapes est donc employée deux fois. Une fois avec l'album « Un tout petit coup de main » (la bascule) et une autre avec l'album « Plouf » (la poulie).

Lors de cette séquence, les élèves vont développer plusieurs compétences autant dans le domaine des capacités, des connaissances et des attitudes : observer et décrire pour mener des investigations, manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter, mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions, se questionner et s'exprimer clairement à l'oral en utilisant un vocabulaire approprié pour décrire un schéma et un objet technique.

De manière plus précise, d'autres compétences seront visées.

Etape 1 et 2 : Transposer sous forme de schéma ses représentations initiales et être capable d'anticiper le fonctionnement d'un système mécanique en expliquant son schéma et en le verbalisant.

Etape 3 : concevoir une bascule en matériel modulaire à partir d'un schéma, être capable de vérifier son fonctionnement, vérifier la conformité liée au cahier des charges. Et se questionner sur les éléments qui fonctionnent et qui ne fonctionnent pas.

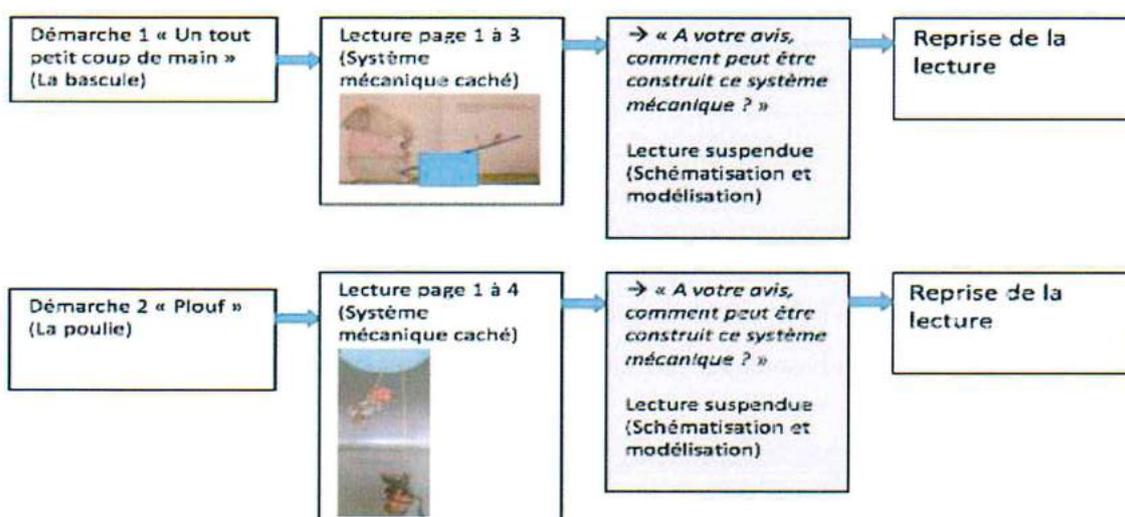
Etape 4 : Construire un système mécanique avec du matériel solide, manipuler le matériel.

Il est important de mentionner que l'objectif principal de cette séquence n'est pas d'étudier les lois physiques engendrées par chaque système mécanique (étudier les rapports de masses sur

une bascule ou une poulie) même si ce point est abordé avec les élèves à la fin de chaque partie. L'étude se portera uniquement sur le processus de fabrication des systèmes mécaniques et les capacités et attitudes qu'elle va développer chez les élèves.

3.3 Une lecture séquencée et scénarisée d'un album de littérature de jeunesse.

Dans chacune des deux démarches, la lecture de l'album est séquencée. Dans un premier temps, l'enseignant lit le début de l'histoire tout en cachant le système mécanique. Cette lecture est suspendue le temps de la schématisation et de la modélisation (étapes 2, 3 et 4) puis reprise pour permettre aux élèves de comparer leur système et celui de l'album.



Au regard du document ci-dessus représentant la lecture séquencée des deux albums, il est important de mentionner que l'objectif de cette séquence est de faire rechercher par les élèves une solution envisageable du système mécanique et non d'une solution employée.

3.3.1 Explication de la démarche technologique choisie.

Les 4 étapes illustrées ci-dessus seront mises en place à deux reprises. Une première partie sera consacrée à la fabrication d'un système mécanique de bascule à partir de l'album « un tout petit coup de main » de Ann Tompert. Une deuxième partie sera menée avec un processus identique. Elle aura pour objectif d'amener les élèves à fabriquer le système mécanique à poulie à partir de l'album « Plouf » de Philippe Corentin.

Cette proposition de démarche didactique choisie par les enseignants vise à faire en sorte que les élèves s'approprient le projet de fabrication des deux systèmes mécaniques. Si on se réfère aux deux démarches technologiques que propose Arlette l'Haridon dans son article, la démarche proposée ci-dessous est assez différentes dans la première étape. En effet, dans les

séances 1 de chaque partie, les élèves découvrent un objet connu grâce à la lecture du début des albums (une bascule et un puits) dont la partie mécanique (le pivot et la poulie) est dissimulée. Ils imaginent le fonctionnement en élaborant un cahier des charges avant de la modéliser en matériel modulaire. Cette modélisation intermédiaire vise à amener l'élève à expérimenter, tester, manipuler et modifier jusqu'à ce qu'elle réponde au cahier des charges. Par la suite, ils en déduiront donc les éléments qui fonctionnent et qui ne fonctionnent pas en vue de créer un schéma type commun à toute la classe. L'étape 4 consiste à fabriquer un système mécanique plus solide à partir du schéma type proposé lors de l'étape 3.

Ainsi, l'un des objectifs de la démarche technologique est de constituer un répertoire de solutions et d'expériences : au cours de celle-ci, les élèves ont des occasions d'apprendre des concepts ou notions – ce que Martinand ou Coquidé appellent « *élaborations intellectuelles* ». C'est aussi l'occasion de se construire une représentation de plus en plus cohérente des possibilités que le matériel manipulé offre, en d'autres termes qu'ils s'y « *familiarisent* » (Martinand ou coquidé, op. cit). Ils apprennent non seulement des concepts mais aussi les possibilités offertes par le matériel qu'ils manipulent.

Une démarche originale

Cette démarche proposée se démarque légèrement de celles proposées par l'Haridon décrite plus haut. Au regard de ses propositions, nous pouvons résumer notre démarche ainsi :

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Situation de questionnement<ol style="list-style-type: none">a. Découverte d'un objet connu dont la partie mécanique est dissimuléeb. Réflexion (imaginez comment cela fonctionne)c. Elaboration d'un cahier des charges2. Modélisation<ol style="list-style-type: none">a. Hypothèse et conceptions initiales (schématisation)b. Elaboration d'un premier objet en utilisant du matériel modulaire.c. Test/validation de l'objet réalisé3. Validation par expérimentation<ol style="list-style-type: none">a. Modélisation d'un schéma typeb. Elaboration d'un second objet avec matériel « réel » avec test et ajustement |
|---|

L'Haridon propose deux démarches s'opposant par la présence directe ou non de l'objet. La démarche que nous proposons se démarque par une approche différente. L'objet est présenté au travers d'un récit. Ainsi, les élèves imaginent un système mécanique qui est caché mais dont le fonctionnement est évoqué par les images et le texte.

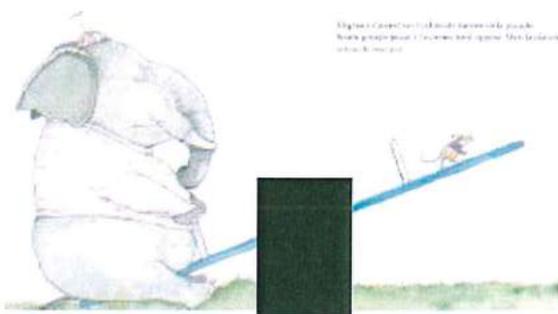
Dans cette démarche, les élèves imaginent le fonctionnement d'un objet raconté. Pour cela, ils élaborent un cahier des charges avant de le modéliser.

3.3.2 Analyse des systèmes techniques présentés dans deux albums de littérature jeunesse .

Dans ce paragraphe, nous analyserons les systèmes mécaniques présentés dans deux albums qui nous semblent propices à la mise en place d'investigations technologiques.

3.3.2.1 La bascule de « un tout petit coup de main »

Cahier des charges attendu



Dans la première étape de la partie une de la séquence, est présentée aux élèves une bascule (avec deux animaux de poids différents : un éléphant et une souris) dont le système mécanique est caché (partie encadrée sur la photo ci-contre).

Nous attendons donc des élèves qu'ils imaginent le système qui permettrait à l'éléphant de basculer.

Avant d'imaginer le système mécanique sous forme de schéma, il est demandé aux élèves d'établir un cahier des charges. Le cahier des charges attendu doit cibler deux points :

A quoi va servir l'objet ? → Le système doit servir à faire basculer l'éléphant.

Quelle taille doit-il faire ? → Le système doit être une maquette, on doit pouvoir le transporter.

Description du système mécanique de l'album

Pour analyser les fonctionnements attendus des élèves, une analyse à priori du système mécanique proposé dans l'album est nécessaire.

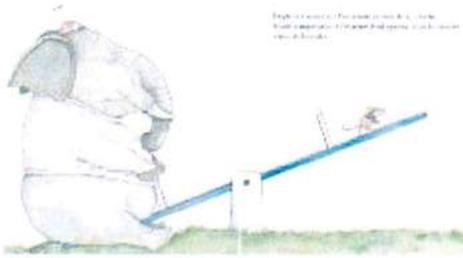
D'après la définition du dictionnaire culturel en langue française, ce système mécanique est une « pièce ou machine mobile sur un pivot, dont on peut faire lever une extrémité en abaissant l'autre » : à savoir une bascule.

Il est important de définir avant tout le terme « basculer » qui sera employé plusieurs fois dans la séquence proposée.

Selon le dictionnaire Junior, Larousse CE/CM, « basculer » signifie « faire une chute provoquée par un mouvement brusque qui déséquilibre. ».

D'un point de vue technologique, cette bascule fonctionne avec une barre qui tourne autour d'un pivot. Elle comporte deux bras de levier de part et d'autre du pivot, deux charges sont exercées de part et d'autre du pivot.

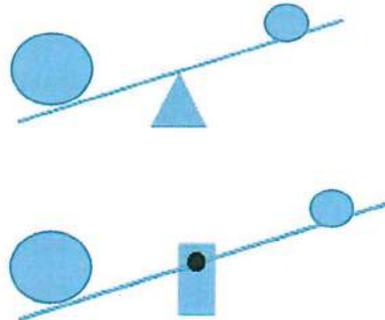
D'un point de vue physique, quand les charges sont à égale distance du pivot, la bascule est à l'équilibre si les poids des deux charges sont égaux. Quand les charges ne sont pas à égale distance du pivot, l'équilibre est possible si la plus lourde charge est plus proche du pivot que la plus légère.



Représentation fictionnelle de la bascule



Représentation fictionnelle de l'éléphant



Représentation physique de la bascule



Représentation fictionnelle de la souris

Dans cet album, les élèves comprendront que pour soulever une charge importante comme l'éléphant, il faut une charge de poids supérieur, celui de la souris ne suffit pas.

Systèmes pouvant servir de référence aux élèves

Pour anticiper quels systèmes les élèves pourraient nous proposer, nous nous sommes basés sur les systèmes connus des élèves. Les systèmes proposés ci-dessous présentent tous un fonctionnement voisin et peuvent être connus par les élèves.



- **Balançoire** : d'après le dictionnaire Junior Larousse CM, une balançoire est « siège suspendu que l'on utilise comme un jeu pour se balancer. ».

Ce système présente une structure bien différente de la bascule.

Les élèves peuvent proposer ce type de système lors des représentations initiales car il est présent dans l'album en première de couverture.

- **Jeux que l'on retrouve dans les parcs.**

Dans l'environnement dans lequel vivent les élèves, sont implantés quelques jeux permettant de se balancer ou de basculer :



Bascules sur pivot : Il y a des articulations et une différence de masse suffit à provoquer le basculement.



Bascules avec systèmes à ressort : ces systèmes permettent de se balancer. Avant d'analyser les conceptions des élèves, nous n'avions pas anticipé ce fonctionnement possible. Ils diffèrent fortement des

bascules (une différence de masse ne suffit pas à provoquer le basculement car il y a une déformation de la pièce : le ressort). Certains de ces jeux comportent deux ressorts, d'autres, un seul.



- **Fauteuil à bascule et autres dispositifs apparentés**

- Il s'agit d'une combinaison d'un système de leviers (deux bras de levier, un axe de rotation) et mobilité de l'axe de rotation (l'axe de la partie circulaire se déplace en translation, comme l'axe d'une roue qui roule sur le sol).

3.3.2.2 *Le puits de « Plouf ! »*

Cahier des charges attendu



Dans la première étape de la deuxième partie de la séquence, est présenté aux élèves un puits avec deux animaux (un loup et un cochon) suspendus de part et d'autre d'une corde. Le loup étant plus bas que le cochon. Le système mécanique est également absent sur cette représentation.

Tout comme le cas de la bascule, le cahier des charges attendu doit comporter plusieurs points :

A quoi va servir l'objet ? → Le système doit servir à faire monter et descendre les animaux.

Quelle taille doit-il faire ? → Le système doit être une maquette, on doit pouvoir le transporter.

Quel matériel doit-il utiliser ? → Le système doit utiliser une corde.

Description du système mécanique de l'album

Tout comme la bascule, pour analyser les fonctionnements attendus des élèves, une analyse à priori du système mécanique présentée dans l'album nécessaire.



Extrait de l'album

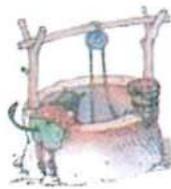
Le système présenté dans l'album est un dispositif de puisage.

D'un point de vue technologique, pour expliquer le système de poulie, nous nous appuyerons sur les propos d'Yves Reiser (2015)

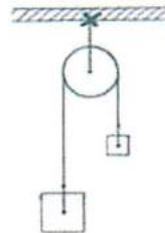
La poulie est un dispositif de mécanique élémentaire, elle fait partie des machines simples, c'est à dire « un système mécanique sans moteur qui permet de réduire la force pour effectuer une manœuvre. » (Y.Reiser)

On peut distinguer deux systèmes à poulie. Les systèmes à poulie mobile permettent de diminuer la force à fournir. Les systèmes à poulie (schéma ci-dessous) permettent de changer la direction de la force à exercer. Dans le cadre de notre mémoire, nous nous référerons uniquement au système à poulie fixe, utilisé dans l'album plouf dans le cadre d'un dispositif de puisage.

Ce dispositif est présenté de la manière suivante (Schéma extrait de Sciences et albums, Bruguière et Triquet. 2014.) :



*Représentation fictionnelle
du dispositif de puisage.*



*Représentation physique du
dispositif de puisage.*

Systèmes à poulie pouvant servir de référence aux élèves

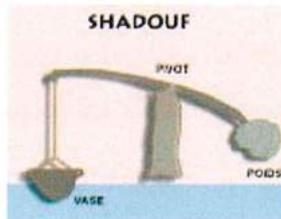
Tout comme pour la bascule, pour imaginer les fonctionnements possibles proposés par les élèves, nous nous sommes appuyés sur les systèmes connus des élèves :

- **Le puits** : il comporte une poulie fixe. La tension reste la même dans toute la corde si on soulève à vitesse constante. Pour soulever l'objet, il suffit d'appliquer une force vers le bas et non une force vers le haut comme on devrait le faire en temps normal.

Il existe d'autres types de puisage tels que le système à pompe, le système chadouf et le système à manivelle. Nous pensons que ces deux derniers sont peu connus par les élèves. Néanmoins, présents dans différents albums de jeunesse ou dans les livres documentaires, on pourrait penser que les élèves y fassent référence.



Système à manivelle



Système shadouf



Système à pompes

- **Une grue** : caractérisée par une longue flèche en porte-à-faux, à laquelle la charge est suspendue au moyen d'un seul câble.

Une corde passant par-dessus une barre (en forme de cylindre ou carré) : ce type de système engendre des frottements sur l'axe, diminuant la force. De plus la barre doit avoir une section assez importante pour que les deux objets ne se touchent pas. Les élèves peuvent penser aux jeux qu'ils font avec les cordes à sauter, par exemple (en détournant la corde pour « atteler » un coureur).

3.3.3 Présentation du matériel utilisé.

Dans les deux dispositifs, les élèves vont manipuler du matériel dans les étapes 3 (phase de test) et 4 (phase de construction).

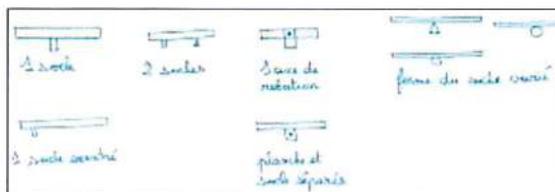
	Dispositif 1 « un tout petit coup de main »	Dispositif 2 : « plouf »
Phase 3	Matériel modulaire et accessoires divers (planches de bois, fil de fer, ressorts).	
		
Phase 4		

Le matériel proposé est composé de matériel modulaire complété par certains éléments (ressort et fil de fer) qui sont apparus nécessaire au regard des schémas réalisés par les élèves en phase 1.

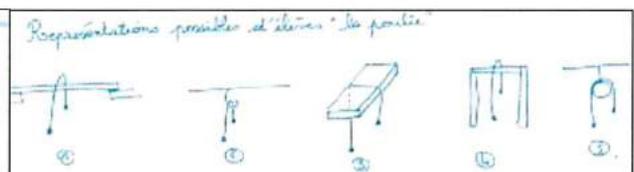
3.3.4 Anticipation des conceptions initiales

Avant de mettre en place la séquence, nous avons anticipé les représentations initiales des élèves afin d'anticiper les matériaux nécessaires aux réalisations des élèves.

Nous avons donc imaginé les différentes propositions des élèves sur la conception d'une bascule (document 1) et de la poulie (document 2). Cette anticipation nous a permis d'identifier le matériel potentiellement demandé pour réaliser les systèmes mécaniques lors de la séance suivante (étape 3 : tester les hypothèses en créer un système mécanique avec du matériel modulaire).



Document 1 : représentations possibles d'élèves « la bascule ».



Document 2 : représentations possibles d'élèves « la poulie ».

Nous verrons par la suite, dans la partie « analyse » que nous n'avions pas anticipé toutes les représentations des élèves

3.4 Recueil de données

Tout au long de la séquence, divers documents ont été récoltés afin de répondre à notre problématique.

Afin de mettre en évidence que l'entrée par le projet de lecture d'un album permet d'associer pleinement les élèves dans la construction d'un système mécanique, nous allons utiliser plusieurs éléments : la retranscription des explications des élèves de leur schéma et de leur modélisation avec le matériel modulaire et les schémas des élèves des deux dispositifs.

Pour démontrer comment les élèves sont capables d'imaginer des systèmes techniques à partir d'un fonctionnement raconté de l'objet, nous utiliserons : une étude des systèmes mécaniques à bascule présents autour de l'école, les représentations initiales récoltées dans les phases 2, les modélisations récoltées en phase 3 ainsi que le questionnaire évaluant la proximité des élèves avec les jeux en matériel modulaire (annexe 3).

4 Résultats et analyse

4.1 L'entrée par la littérature de jeunesse : quel impact ?

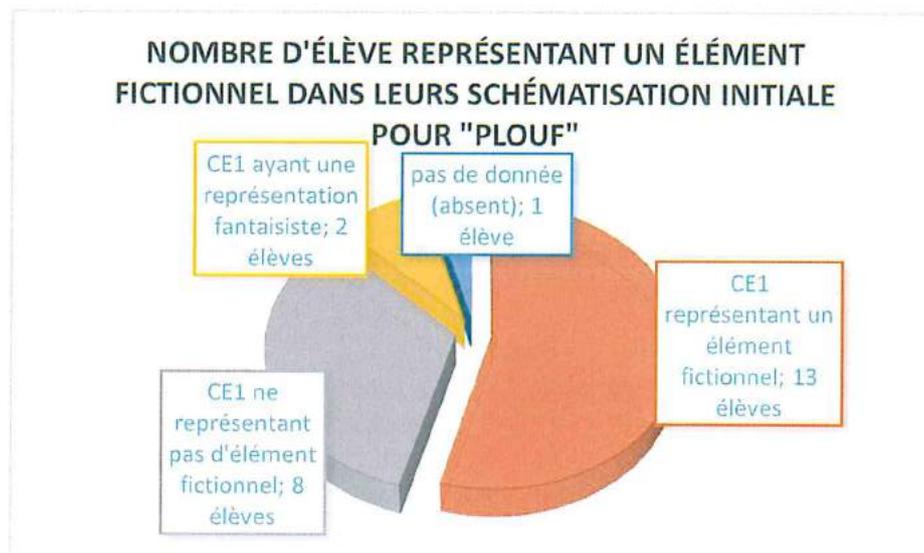
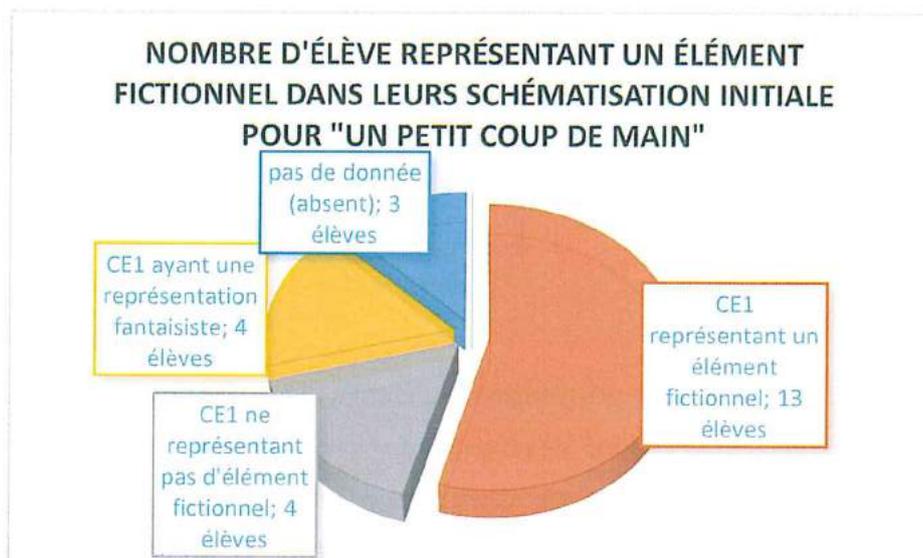
L'entrée dans une démarche d'investigation scientifique se fait souvent dans les classes par le biais d'un album de la littérature jeunesse. Mais comme le précise Brugière, Triquet et Soudani, il peut être bien plus qu'un simple point d'entrée ou situation de départ. Ainsi, l'utilisation d'un album jeunesse peut servir de fil conducteur à la construction d'un savoir technologique. La lecture séquencée des albums « un petit coup de main » et « Plouf » s'inscrit dans cette démarche.

4.1.1 L'importance du récit sur la schématisation

Ces albums servent effectivement de point d'entrée mais plus encore, ils serviront de point d'appui constant tout au long de la séance. Ainsi, la question première sera posée grâce à l'album : « comment fonctionne ce système que nous avons caché », puis celui-ci servira d'élément de validation « est-ce que si on met plus d'animaux, l'éléphant remonte ? ». La lecture fractionnée de l'album permet de mettre en place une situation partagée avec un vocabulaire commun qui est simple à appréhender par l'élève : l'éléphant/le cochon est plus lourd que la souris/le loup, mais surtout, les élèves ont bien un référent commun sur lequel baser leur expérimentation. Si notre système fonctionne : le cochon doit faire remonter le loup... Ces

éléments se retrouvent à différents stades des explications données par les élèves, par exemple « la souris va aider l'éléphant à descendre mais comme elle n'est pas assez lourde elle va avoir besoin d'aide » (reformulation des élèves lors de la séance 1 à la « question que doit faire le système »).

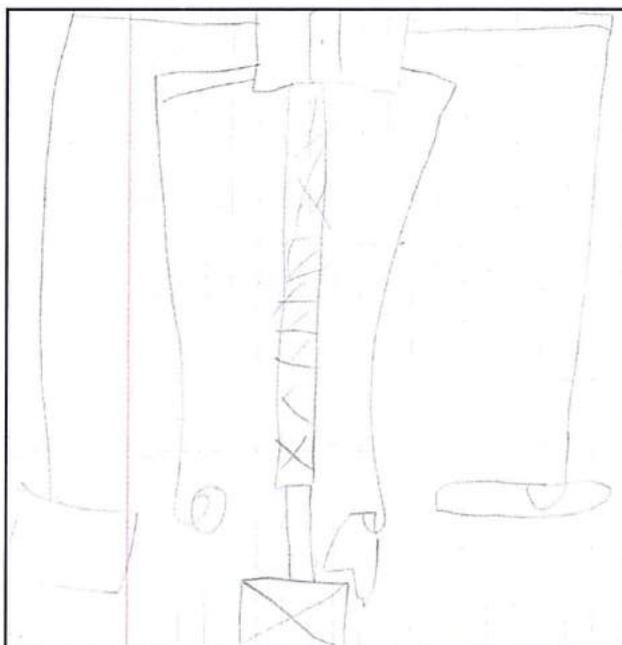
Pour quantifier l'impact du récit sur la schématisation, nous avons dénombré le nombre d'éléments relevant d'éléments fictionnels dans les deux étapes de la démarche (ces graphiques concernent uniquement la classe de CE1). Il faut préciser que la consigne était explicite sur ce point : tout élément inutile (personnage, décor) doit être supprimé pour réaliser correctement un schéma technologique. Il était demandé de se concentrer sur la partie mécanique cachée.



On peut constater que dans les deux cas, la représentation d'éléments venant de la fiction est supérieure à la moitié de la classe et qu'il n'y a pas d'évolution quantitative entre les deux

parties de la démarche mise en place. Et cela malgré la discussion lors des mises en communs à propos des « éléments » inutiles à la réalisation des maquettes.

Dans ces deux graphiques, sont qualifiées de « fantaisistes » les représentations où l'imaginaire prend le dessus et où les éléments permettant de reconnaître l'objet représenté n'apparaissent pas. Un exemple est présenté ici d'un schéma représentant la bascule



Exemple d'une représentation "fantaisiste" réalisée par l'élève 19

Dans les conceptions initiales relevées pendant la première démarche, les éléments fictionnels récurrents sont certains détails comme les poignées des balançoires ou les personnages. Si les personnages disparaissent dans la seconde démarche, des détails comme le toit du puits, les briques de la construction (25% des CE1) ou encore l'eau (62,5% des CE1) apparaissent très largement. Et si les élèves s'accordent à dire que c'est inutile, ils ne parviennent pas, lors de la schématisation, à se détacher de ces éléments. Dans le cas des poignées, la question se révèle complexe : si elles sont indispensables pour utiliser la bascule, elles ne servent pas au système mécanique permettant la bascule.

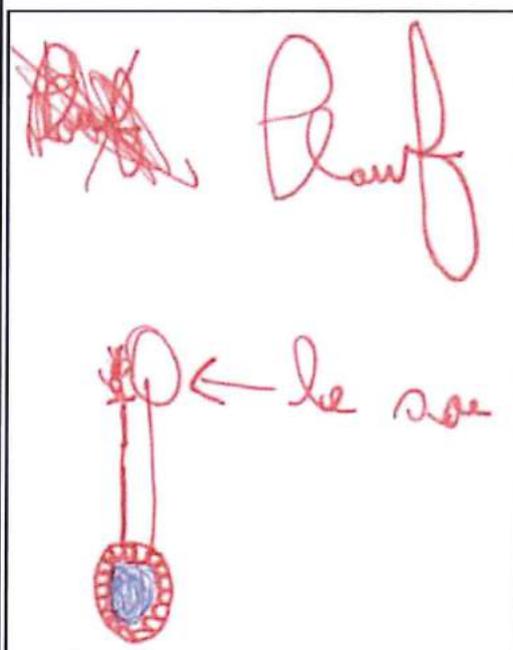
La prégnance des éléments du récit est manifeste lorsque les élèves expliquent leurs schémas :



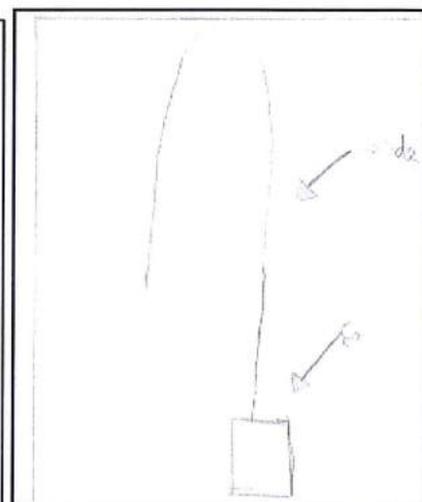
1 : là c'est le rond, là c'est le truc pour que le fil qui descend et qui remonte, du coup, là il y a le cochon qui descend et le loup y monte »

« PE : et comment ça fonctionne là-haut »

« ben en fait c'est le truc qui tourne et la ficelle... la ficelle... »



2 : " le rouge c'est le rond ou ya le puits et qui est en brique et le bleu c'est l'eau. Là quand le cochon y descend et ben le loup y remonte"



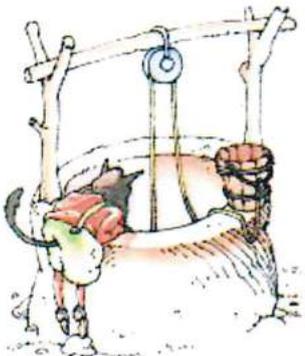
3 : « là ya le seau qui descend et là celui qui monte. Là il y a le cochon qui se penche et là c'est une corde »

Dans ces trois exemples, on peut s'apercevoir que les descriptions trouvent un point d'appui sur la narration de « Plouf » plus que sur un vocabulaire fonctionnel et technologique. Ces éléments sont très importants car il est évident que ce vocabulaire manque, notamment en CE1. L'appui sur le récit permet de construire une représentation se dédouanant des questions de vocabulaire car construite sur une expérience fictionnelle commune. C'est un appui constant tout au long de la démarche, les références sont facilitées : par exemple : « les lapins doivent faire remonter le cochon », tous les élèves savent exactement à quoi il est fait référence, et ce qui doit se passer avec leurs constructions.

4.1.2 Le rapport au monde influe la schématisation

La schématisation est une étape complexe mais nécessaire à la démarche technologique. On l'a vu, la schématisation se caractérise par un ensemble de fonctions utiles à chaque étape de la démarche technologique (clarification d'une pensée, mise en mémoire...). La démarche technologique, telle que nous l'avons travaillée, passe par la schématisation. Cette schématisation implique un haut niveau d'abstraction. Or, dans la démarche que nous avons choisie, la lecture de l'album fournit déjà un ensemble d'images qui sont donc « imposées » à l'élève : la représentation est ainsi suggérée.

Mais il ne faut pas négliger l'importance du rapport au monde, ainsi, plusieurs élèves ont représentés le puits de « Plouf ! » avec un toit et/ou des briques (4 élèves pour le toit et 2 pour les briques soit 25% des élèves au total en CE1), or, aucun de ces deux éléments n'apparaissent dans l'album. Le puits semble associé une image mentale que le récit ne semble pas impacter. On peut trouver de nombreuses représentations du puits qui peuvent s'avérer canoniques dans la littérature jeunesse et le cinéma.



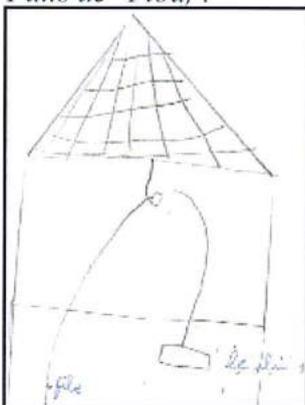
Puits de "Plouf !"



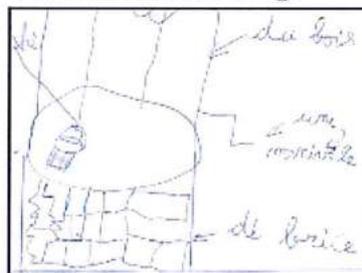
Puits de Blanche Neige



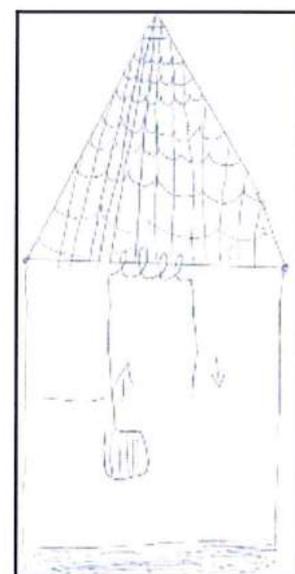
Puits des Schtroumpfs



Puits de l'élève 15



Puits de l'élève 2



Puits de l'élève 17

4.2 L'influence de l'environnement est-elle prédominante ?

4.2.1 Les représentations initiales

Nous avons établi un ensemble de représentations initiales possible en préalable à la mise en place de cette séquence (cf point 3.3.4). Cet ensemble s'est trouvé mis en défaut dès les premiers instants de la séquence par la représentation de balançoires construites sur des ressorts (un ou deux ressorts) :

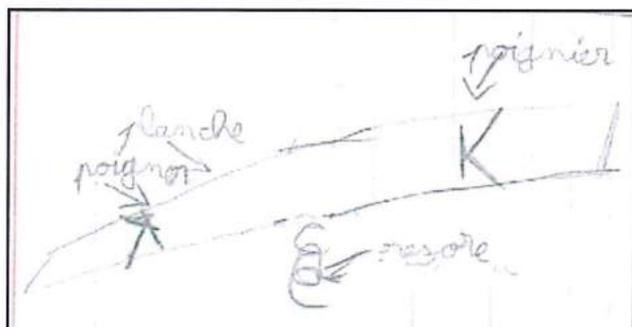


Schéma de balançoire à bascule : Élève 15

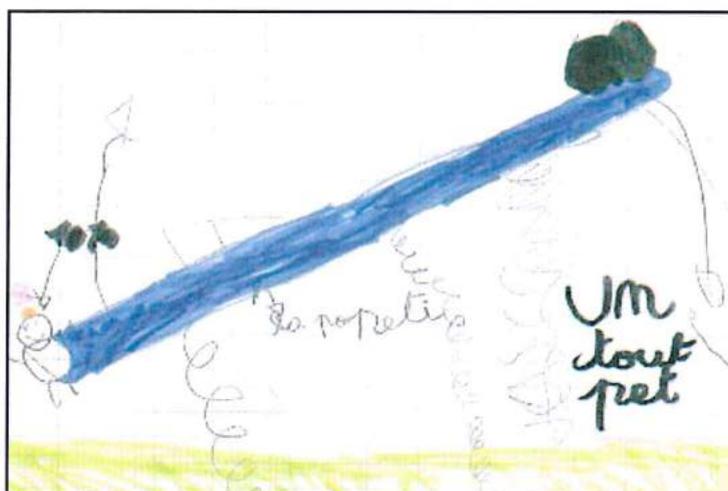


Schéma de balançoire à bascule : Élève 10



Balançoire à bascule de parc récente

Ainsi, les élèves ont immédiatement retranscrit l'élément de fiction par une représentation d'un élément du quotidien : la balançoire à bascule des parcs. Le rapport au monde semble ici très marqué : les balançoires à bascule « classiques » disparaissent des parcs au profit de bascules sur ressort, il était donc prévisible de voir apparaître ce genre de représentations chez les élèves mais pas chez les enseignants qui n'ont pas connu les bascule à ressort étant enfants.

Ce type de balançoire ne convenait pas car faussant le rapport de masse, ainsi, même deux enfants de poids différents, peuvent se trouver à un point d'équilibre de par la résistance offerte par les ressorts. Alors que dans le cadre d'une balançoire à bascule « classique », l'équilibre ne se trouvera que lors de poids identiques ou de positionnements différents sur la balançoire : le plus lourd se déplaçant vers le centre. Dans le cadre de notre étude, il nous fallait donc contester

cette conception. La classe de CE2 l'a fait en allant voir une balançoire à ressort proche de l'école, la classe de CE1 au travers d'un montage photo. Cette dernière méthode rencontrant le scepticisme des élèves.

4.2.2 La familiarité avec les jeux de constructions influence-t-elle la recherche de solutions ?

Pour connaître l'influence de la pratique ou non des jeux de constructions sur la recherche de solution, nous avons questionné les élèves sur leurs pratiques. Au travers d'un court questionnaire, nous avons cherché à connaître leur familiarité et leur appréciation de ce type de jeu. Nous avons posé deux questions :

- As-tu déjà joué à des jeux de construction ?
- Aimes-tu cela ? Pourquoi ?

Tableau : réponse au questionnaire de familiarité aux jeux de construction

	As-tu déjà joué à des jeux de constructions		Aimes-tu cela ? Pourquoi ?
CE2	Oui	21/21	11/21 apprécient un aspect « construction » 2/21 mettent en avant l'aspect « créativité »
	Non	0/21	7/21 sans justification 1/21 n'aime pas du tout
CE1	Oui	17/24	10/24 apprécient un aspect « construction » 2/24 mettent en avant l'aspect « créativité » 5/24 sans justification
	Non	7/24	1/24 « je n'aime pas » 3/24 « ce sont des jeux de garçons » 3/24 sans justification

Il est à noter qu'il y a une proportion bien plus importante de « non familiarité » aux jeux de construction dans la classe de CE1, et surtout qu'il apparait une catégorisation genrée du jeu de construction. Ainsi, l'ensemble des 7 élèves disant ne pas y jouer sont des filles, de même, une fille répondant jouer à des jeux de constructions précise : Lego « pour filles ». Cette catégorisation n'apparait pas dans la classe de CE2.

En revanche, on peut s'interroger sur la pertinence de ce résultat qui peut sembler relever d'un effet de groupe plus que d'une réalité avérée, ce point ne se retrouvant absolument pas dans la classe de CE2. Ainsi, il n'y a pas eu de différence majeure dans l'entrée dans l'activité entre les élèves « joueurs » et « non joueurs ».

Il semblerait que la familiarité avec les jeux de construction permet une centration sur les objectifs plus précis, c'est-à-dire que les élèves qui se sont concentrés sur la partie fonctionnelle des systèmes sont également ceux qui utilisaient les jeux de constructions, alors que les élèves ayant essayé de reproduire plus fidèlement l'aspect physique et non pas la partie mécanique permettant le fonctionnement, sont ceux qui ne jouaient pas aux jeux de construction. Par exemple pendant la démarche centrée sur l'album « Plouf », les élèves non joueurs se sont concentrés pour essayer de reproduire un puits (voir ci-dessous), en laissant la partie système poulie/corde de côté.

Ainsi les élèves 15 et 17 qui ont déclaré ne pas jouer aux jeux de constructions car ce sont des jeux de garçons ont réalisé les schémas suivants (1 et 2)

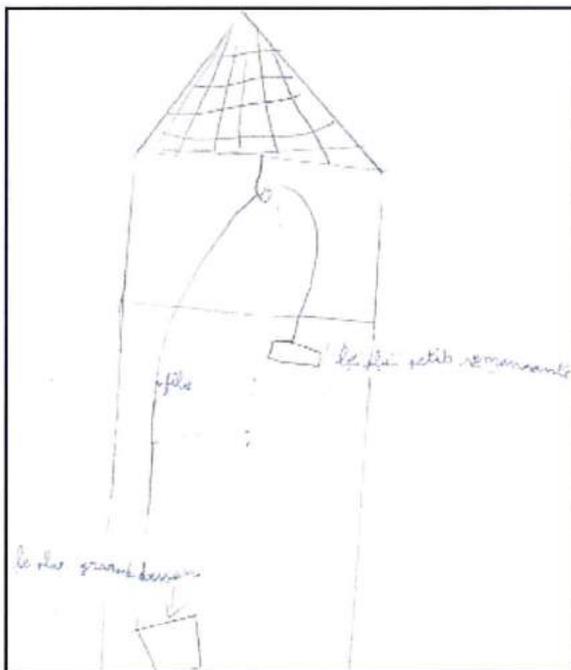


Schéma "Plouf" élève 15

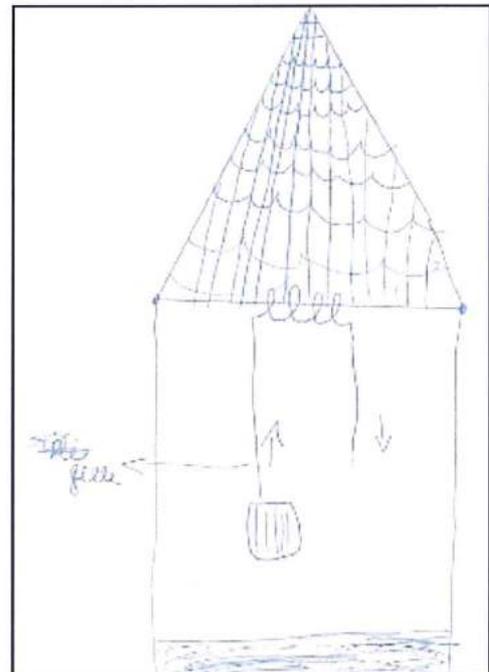


Schéma "Plouf" élève 17

Lors de la phase de construction avec matériel modulaire, elles ont réalisés les constructions suivantes :



Réalisation élève 15



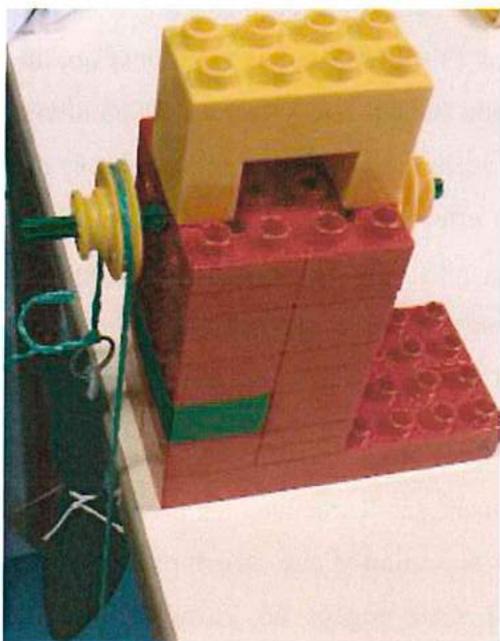
Réalisation élève 17

Il était très important pour ces élèves de réaliser le puits. Le système mécanique était secondaire dans les deux cas et ces élèves ne sont pas parvenues à un système fonctionnant correctement.

Extrait du tableau annexe 3 : Tableau de synthèse des représentations

	Petit coup de main			Plouf			Pratique de jeux de construction
	type de représentation	éléments fictionnel	type de système représenté	type de représentation	éléments fictionnel	type de système représenté	
E15	schématique	poignées	ressort	schématique	Seau/toit du puits	système fixe avec une corde enroulée	NON
E17	schématique	poignées	Socle rond	schématique	eau/seau et toit du puits	système fixe autour duquel passe une corde	NON

A l'inverse de ces deux exemples, des élèves déclarant apprécier les jeux de constructions se sont centrés sur la recherche de solution technique au niveau du système, se dédouanant totalement de la « forme » puits, c'est-à-dire une forme fermée (ronde). Ci-dessous, les réalisations des élèves 18 et 20 qui se sont tous deux détachés de la forme puits et ont réussi à aboutir à un système fonctionnel.



Elève 18



Elève 20

La taille de l'échantillon ainsi que le questionnaire trop parcellaire ne permet pas de conclure de manière certaine sur l'influence de la familiarité avec les jeux de construction sur la recherche de solution. Cependant, les corrélations observées soulèvent des interrogations : la familiarité aux jeux de constructions n'influerait pas sur l'entrée dans l'activité mais influencerait plus sur la manière d'aborder les questions techniques posées dans cette démarche.

5 Discussion

Le travail que nous avons effectué avait pour objectif principal d'étudier l'impact d'une démarche originale construite sur la lecture d'albums de littérature jeunesse. Cette démarche permet-elle d'améliorer la construction d'un savoir technologique et d'améliorer les processus de recherche de solution techniques ?

5.1 Construction du savoir technologique à partir de la littérature jeunesse

La construction d'un savoir technologique passe par la schématisation et donc l'abstraction, mais également par l'expérimentation. Cette construction s'appuie sur un rapport au monde : l'élève construit son savoir par ce qu'il apprend en classe mais également par l'observation et l'utilisation du monde qui l'entoure. Notre démarche permet d'associer étroitement ces deux aspects : l'élève connaît la balançoire et le puits, la première par l'usage qu'il en a fait, le second par ses connaissances, qu'elles soient issues de fictions (histoires lues ou racontées) que de documentaires (il est peu probable que les élèves de notre échantillon venant de milieu urbain ait vu un puits en fonctionnement). Le passage par une lecture commune permet d'asseoir des éléments communs : un vocabulaire, une situation, un effet qui serviront tout au long de la démarche. Cette expérience commune permettra d'aller plus loin encore, comme le souligne Brugière, Triquet et Soudani, elle pourra permettre la construction de connaissances autour des notions physiques qui sous-tendent l'expérimentation effectuée, ici les masses et leurs rapports.

5.2 Une démarche au service la construction du savoir

La démarche que nous avons proposée, basée notamment sur les démarches proposées par L'Haridon permet un tissage important autour de la répétition d'une structure didactique (lecture séquencée, schématisation, expérimentations). Cela engage un travail autour des élaborations intellectuelles (Martinand et Coquidé), notamment la construction de représentations de plus en plus cohérentes des possibilités matérielles et techniques. La construction de savoir technologique se fait plus précise et efficace par la répétition de cette structure mais également par l'utilisation de matériaux similaire. En effet, l'utilisation de matériaux identiques lors des deux démarches permet aux élèves de connaître à priori les possibilités techniques permises par le matériel lors de la seconde démarche. La construction des savoirs physiques sera ensuite également facilitée et on le suppose plus solide.

CONCLUSION

Cette étude a des limites de par son échantillon restreint, néanmoins, elle permet de conforter l'usage de démarches réfléchies et construites autour de la littérature jeunesse. La littérature de jeunesse se révèle être un point d'appui déterminant dans la construction des savoirs tout autant qu'un outil de motivation et d'engagement des élèves dans des tâches technologiques : « nous allons faire comme... », « nous allons vérifier que... »

Ce type de dispositif est intéressant à mener d'un point de vue professionnel et didactique. En revanche, on ne peut nier la lourdeur de ce dispositif, que ce soit d'un point de vue de gestion

de classe qu'en gestion du matériel. D'un point de vue matériel, ce type de séquence n'est possible qu'en ayant recours à des centres comme le C.R.E.S.T, Centre de Ressources Enseignement des Sciences et Technologies qui permet de disposer de suffisamment d'éléments de constructions. De plus, il est difficile de faire coïncider ce que les élèves imaginent et le matériel que nous pouvons mettre à disposition, il en a résulté une certaine frustration pour quelques élèves qui ont eu des difficultés pour s'approprier le matériel.

La démarche technologique est également un élément pertinent à travailler dans d'autres secteurs que celui purement technologique, on l'a vu pour construire des savoirs physiques mais également dans la construction d'un groupe classe, en effet, construire/chercher des solutions ensemble permet de renforcer la collaboration et l'esprit de groupe. Le partage de ce type d'expérience laissant une grande place à la manipulation mais également au travail collaboratif, impacte positivement les élèves et le groupe en permettant d'être largement acteur mais également en réussite.

6 Bibliographie

- BRUGNIERE, C & TRIQUET, E. (2014). *Sciences et albums, cycles 2-3 Biologie, mathématiques, physique. Poitiers* : Canopé éditions.
- CHARPAK, G. (1996). *La main à la pâte. Les sciences à l'école primaire*. Edition : Flammarion.
- COQUIDE, M. (2003). *La découverte de la nature et des objets à l'école : hier et aujourd'hui*. Grand N n°72
- DEGARDIN, J.P & RICHARD, S. (1999). *Le guide du technologue de la 6^{ème} à la 3^{ème}*. Paris : Foucher.
- Dictionnaire junior CE/CM. (2009). Larousse.
- DROUARD, F. (2008). La démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences.
- L'HARIDON, A (2011). Les démarches en technologie à l'école primaire : adaptation à l'étude et à la fabrication de véhicules. Grand N n°88.
- Ministère de l'Education Nationale. (2012). Sciences expérimentale et technologie. *Bulletin Officiel n°1 du 5 janvier 2012*.
- Ministère de l'Education Nationale. (2008). Bulletin Officiel 2008 de l'école primaire n°3 du 19 juin
- Ministère de l'Education Nationale. (2000). Bulletin officiel n°23 du 8 juin 2000.
- Ministère de l'Education Nationale. Annexe – Programme de l'école maternelle. *Bulletin Officiel spécial n°2 du 26 mars 2015*.
- Ministère de l'Education Nationale. Livret de compétences et de connaissances
- OILLIC, M.C. (2014). Le schéma scientifique au Cycle 3. <dumas01141185>
- VUILLOT, N. (2015). *La démarche technologique à l'école*. Enseignante et formatrice à l'ESPE de Grenoble.
- LUTZ, L. (1997). « Pas de technologie sans image », article extrait de *Réflexions de pédagogues*, chapitre 16.

Sitographie :

CHANTAL, M (2010). *Représenter à l'école : dessin ou schéma ? Objectifs et étapes de progression. L'exemple des sciences physiques et de l'astronomie*. Piufr sciences physiques Melun-Torcy. Repéré à <http://www.ac-grenoble.fr/ien.g2/IMG/pdf/Du-dessin-au-schema-a-lecole-primaire1.pdf>

LANGELLIER. B., IUFM basse Normandie. (2004). Repéré à <http://www.fondation-lamap.org/fr/topic/13497>.

LABORDE, C. (2013). La main à la pâte. Repéré à <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17971/comment-faire-aborder-les-sciences-a-partir-dalbums-de-jeunesse>.

Article « Cours de Physique 3BC, Yves Reiser, 22 septembre 2015. Repéré à http://www.lnw.lu/Departements/Physique/personnel/larje/3iemeBC/cours%20Reiser/cours_3BC_complet.pdf

7 Liste des annexes

Annexe 1 : Tableau de séquence.

Annexe 2 : La séquence en un coup d'œil.

Annexe 3 : Tableau de synthèse des représentations.

Annexe 1 : séquence détaillée

Classe : CE1-CE2	Domaine : Sciences expérimentales et Technologie	Sous domaine : Les objets techniques	Séquence : balances et équilibres
Objectifs			
<i>Modéliser une balance à partir de l'album « un tout petit coup de main »</i>			
	Objectifs	Compétences	Déroulement
Séance 1	Etablir un cahier des charges Faire émerger les questionnements ainsi que les représentations des élèves sur un système mécanique : la bascule	Transposer sous forme de schéma ses représentations initiales. Etre capable d'anticiper le fonctionnement d'un système mécanique en observant son schéma et en verbalisant	Présentation 1 ^{ère} page album en cachant le système technique. Réalisation du cahier des charges. Schématisation du système par les élèves. 1 ^{er} tri des schéma avec les élèves.
Séance 2	Réaliser la bascule avec du matériel modulaire à partir des schémas. Valider et invalider les hypothèses de fonctionnement liées au cahier des charges. Réaliser un schéma type du fonctionnement d'une bascule.	Concevoir une bascule en matériel modulaire à partir d'un schéma. Etre capable de vérifier son fonctionnement en manipulant et en verbalisant.	Réalisation d'une bascule par les élèves Vérification du fonctionnement par essais-erreurs. Mise en évidence de 2 types de bascules. Réalisation affiche collective avec schéma type.
Séance 3	Faire des hypothèses sur le fonctionnement d'une bascule Construire une bascule plus solide selon le schéma type et expérimenter pour en déduire une loi physique.	Construire un système à bascule plus solide. Utiliser du matériel imposé. Réinvestir le fonctionnement de la bascule.	Construction des 2 types de bascules par les élèves. Expérimentation avec les personnages symbolisés par des poids. Mise en évidence d'une loi physique.
<i>Modéliser une poulie à partir de l'album « Plouf »</i>			
Séance 4	Etablir un cahier des charges Faire émerger les questionnements ainsi que les représentations des élèves sur un système mécanique : la bascule	Transposer sous forme de schéma ses représentations initiales. Etre capable d'anticiper le fonctionnement d'un système mécanique en observant son schéma et en verbalisant	Présentation 1 ^{ère} page album en cachant le système technique. Réalisation du cahier des charges. Schématisation du système par les élèves. 1 ^{er} tri des schéma avec les élèves.
Séance 5	Réaliser une poulie avec du matériel modulaire à partir des schémas. Valider et invalider les hypothèses de fonctionnement liées au cahier des charges. Réaliser un schéma type du fonctionnement d'une bascule.	Concevoir une bascule en matériel modulaire à partir d'un schéma. Etre capable de vérifier son fonctionnement en manipulant et en verbalisant.	Réalisation d'une poulie par les élèves Vérification du fonctionnement par essais-erreurs. Réalisation affiche collective avec schéma type.
Séance 6	Faire des hypothèses sur le fonctionnement d'une poulie par rapport à l'histoire. Expérimenter pour en déduire une loi physique.	Construire une poulie avec du matériel imposé. Emettre des hypothèses	Lecture des 1 ^{ères} pages de l'album Tests des 3 premières phases de l'histoire. Mise en évidence d'une loi physique.
Séance 7	Réflexion sur la dernière partie de l'album et l'impossibilité scientifique.	Ecouter attentivement une histoire. Manipuler du matériel. Analyser les 2 dernières phases.	Lecture de la dernière partie de l'album Reproduction des 2 dernières scènes de l'album. Réflexion sur le rapport fiction/réalité.

ANNEXE 2 : La séquence en un coup d'œil.



Annexe 3 : Tableau de synthèse des représentations schématiques

	Petit coup de main			plouf			Pratique de jeux de construction
	type de représentation	éléments fictionnel	type de système représenté	type de représentation	éléments fictionnel	type de système représenté	
E1	fantaisiste	poignées	Socle fixe	fantaisiste	aucun	fantaisiste	OUI
E2	schématique	aucun	axe	schématique	eau/seau et le puits	système fixe avec une corde enroulée	OUI
E3	schématique	poignées	axe	schématique	eau	fantaisiste	OUI
E4	fantaisiste	aucun	Socle fixe	fantaisiste	eau	fantaisiste	OUI
E5	schématique	personnages	Socle fixe	absent			OUI
E6	schématique	couleurs	Socle fixe	schématique	eau/seau	système avec 2 cordes	NON
E7	schématique	poignées	imaginaire	schématique	eau/seau	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E8	schématique	poignées et couleurs	Socle fixe	schématique	eau/seau, puits	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E9	schématique	poignées	Socle fixe	schématique	seau	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E10	fantaisiste	personnages, couleurs, herbe	ressort	schématique	eau/seau	système fixe autour duquel passe une corde	NON
E11	schématique	poignées	Socle fixe	schématique	eau/seau	système fixe autour duquel passe une corde	NON
E12	schématique	poignées	2 socles fixe	schématique	aucun	fantaisiste	OUI
E13	schématique	aucun	2 ressorts	schématique	seau	système fixe avec une corde enroulée	OUI

E14	schématique	poignées	2 socles fixe	schématique	aucun	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E15	schématique	poignées	ressort	schématique	seau et toit	système fixe avec une corde enroulée	NON
E16	schématique	aucun	axe	schématique	seau et toit	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E17	schématique	poignées	Socle rond	schématique	eau/seau et toit du puits	système fixe autour duquel passe une corde	NON
E18	schématique	poignées	axe	schématique	seau	système fixe avec une corde enroulée	OUI
E19	fantaisiste	?	imaginaire	schématique	eau/seau	système fixe avec une corde enroulée	OUI
E20	schématique	poignées	axe	schématique	eau/seau et toit du puits	système fixe avec une corde enroulée	OUI
E21	schématique	poignée	Socle fixe	schématique	eau/seau et personnages	système avec un tube	NON
E22	absent			schématique	eau/seau et personnages	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E23	absent			schématique	aucun	système fixe autour duquel passe une corde	OUI
E24	absent			schématique	seau	système à manivelle	NON

Année universitaire 2015-2016

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

Titre du mémoire : La littérature de jeunesse comme fil conducteur d'une démarche originale en technologie.

Auteur : Benjamin Lemau

Résumé : Ce mémoire propose d'aborder la fabrication de deux systèmes mécaniques : une bascule et un système corde et poulie. Les systèmes sont abordés à partir d'un fonctionnement raconté et scénarisé autour de deux albums de littérature de jeunesse. Il explore la manière dont les albums « Plouf ! » et « Un tout petit coup de main » peuvent s'inscrire dans une démarche technologique originale. Cette démarche répétée permet de faire évoluer les conceptions et d'amener les élèves à se créer un répertoire de solutions et d'expériences. L'analyse de ce dispositif permet d'évaluer l'impact de la littérature de jeunesse ainsi que l'influence de l'environnement de l'élève sur les apprentissages technologiques. Cette analyse montre également que la littérature de jeunesse peut être un fil conducteur central d'une démarche technologique.

Mots clés : Enseignement des sciences, cycle 2, cycle 3, albums, technologie, Plouf, Un tout petit coup de main, démarche technologique.

Summary : My research paper deals with the conception of two mechanical systems. Seesaw mechanism and a rope and pulley system. Both are approached thanks to two children's books. My research paper investigates the way the books « plouf » and « » can be approached in an unusual scientific and technological procedure.

When the process is repeated, it allows children to modify their initial ideas and help them to create a list of solutions and experiences. The analysis of this approach leads to an evaluation of the impact of childrens' books as well as the influence of the environment parameters on evolution of the childrens' conceptual ideas and understanding. Moreover, the analysis tends to demonstrate that childrens' literature can be used as a core common thread when teaching is based on a technological investigative approach.

Key words : sciences education, children book, inquiry process in technology, « Plouf », « Un tout petit coup de main ».