
TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	5
PARTIE 1 : CADRE DE L'ETUDE	8
1. Les sciences et la découverte du monde à l'école	8
1.1. Les instructions officielles	8
1.2. La démarche d'investigation.....	9
2. Le lien entre les sciences et l'album jeunesse	12
2.1. Relations entre album jeunesse et démarche scientifique	12
2.3. L'importance du choix de l'album.....	13
3. Démarche pédagogique envisagée	14
3.1. Contexte	14
3.2. Hypothèses de travail	14
3.3. Méthodologie envisagée	15
PARTIE 2 : CADRE EXPERIMENTAL.....	17
1. Contexte expérimental.....	17
1.1. Choix du sujet et de l'album	17
1.2. Analyse de l'album	18
2. Description de la séquence	23
3. Recueil des données	27
PARTIE 3 : RESULTATS ET ANALYSE.....	28
1. L'importance du savoir scientifique dans la compréhension de l'album.....	28
2. L'utilisation de l'album jeunesse dans la démarche d'investigation.....	33
2.1. En début de démarche	34
2.2. Lors de la phase de structuration du savoir.....	35
PARTIE 4 : PERSPECTIVES.....	37

1. L'intérêt de l'utilisation de l'album dans différentes disciplines	37
2. L'utilisation de la démarche d'investigation dans d'autres disciplines.....	37
CONCLUSION	40
SOURCES	41
ANNEXES	43
RÉSUMÉ.....	73
ABSTRACT	73

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schématisation de la démarche d'investigation.....	11
Figure 2 : Couverture de l'album.	18
Figure 3 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant des connaissances scientifiques solides sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.	30
Figure 4 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant des connaissances scientifiques fragiles sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.	31
Figure 5 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant peu ou pas de connaissances scientifiques solides sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.	31
Figure 6 : Comparaison des résultats des élèves aux questions de lecture-compréhension sur l'album avant et après la séquence.	32
Figure 7 : Retranscription des paroles des élèves.	33
Figure 8 : Photo des pages 16 et 17 de l'album	34
Figure 9 : Photo de la dernière double-page de l'album.	34
Figure 10 : Résultats des élèves à l'évaluation sommative de fin de séquence (30/03/2016) .	36
Tableau 1 : Analyse de l'album « Les Bonhommes de neiges sont éternels » T. Dedieu	21
Tableau 2 : Analyse du couplage intrigue/phénomène scientifique.....	22
Tableau 3 : Plan de la séquence sur les états de l'eau.	26
Tableau 4 : Résultats des évaluations sommatives réalisées en fin de séquence (en nombre d'élèves de la classe)	35

INTRODUCTION

Les pratiques interdisciplinaires et transdisciplinaires¹ sont aujourd'hui fortement préconisées par les nouveaux programmes de 2015 et le nouveau Socle Commun de compétences, de connaissances et de culture requiert lui-aussi la contribution transversale et conjointe de toutes les disciplines et démarches éducatives à travers ses cinq domaines : les langages pour penser et communiquer, les méthodes et outils pour apprendre, la formation de la personne et du citoyen, les systèmes naturels et les systèmes techniques et les représentations du monde et l'activité humaine. Ainsi, il est clairement explicité dans le Domaine 1, les langages pour penser et communiquer que « [ce domaine] met en jeu des connaissances et des compétences qui sont sollicitées comme outils de pensée, de communication, d'expression et de travail et qui sont utilisées dans tous les champs du savoir et dans la plupart des activités. »

Introduite dans les programmes nationaux de 2002, la littérature jeunesse a désormais une place importante au sein de l'enseignement en France. Mais comme le souligne C. Laborde (2009), son enseignement ne doit pas se réduire « aux seuls apprentissages en lecture ». L'exploitation des albums dans des projets pluridisciplinaires liant l'étude de la langue, les arts plastiques, la littérature ou même l'histoire est donc de plus en plus fréquente (notamment au cycle 1 où l'album jeunesse a une place de choix) et participe à la découverte du monde et à l'acquisition de diverses compétences.

En effet, les enfants apprécient beaucoup les albums qui sont aujourd'hui leur support privilégié de lecture. Ils font entièrement partie du monde de l'enfance et leur permettent ainsi de prendre appui sur un objet connu et donc rassurant pour développer de nouvelles compétences. Parfois points de départ pour un travail sur différents domaines du français (littérature, production d'écrit, lecture-compréhension...), ils sont toutefois peu utilisés comme point de départ pour mener une démarche d'investigation en sciences.

Or, la volonté de lier sciences et albums jeunesse permet aussi de s'inscrire dans cet enseignement interdisciplinaire et d'aborder de façon plus transversale les différentes disciplines. Ainsi l'utilisation d'albums jeunesse pour mettre en œuvre une démarche d'investigation en sciences pourrait permettre de « renforcer les interactions entre la maîtrise

¹ Voir Annexe 1 : Différence entre interdisciplinarité, pluridisciplinarité et transdisciplinarité

de la langue et l'apprentissage des sciences » (C. Laborde) et de favoriser le décloisonnement disciplinaire.

Toutefois comment se servir de l'un comme point d'appui pour découvrir l'autre ? Quelles approches et démarches peuvent être utilisées ? L'album jeunesse peut-il faire partie intégrante de la démarche scientifique ?

L'utilisation des albums jeunesse dans l'enseignement des sciences et les potentialités qui en découlent dans la construction de nouvelles connaissances scientifiques, font l'objet de recherches très récentes. Depuis quelques années, des chercheurs tels que Catherine Bruguière (2007), Éric Triquet ou Denise Orange-Ravachol (2007), travaillent sur la relation épistémologique et didactique qui existe entre sciences et récit et notamment sur l'analyse du couplage fiction/réel dans les albums jeunesse.

Selon D. Orange-Ravachol, on peut noter que se « joue entre sciences et récits, une relation ambiguë de proximité et d'opposition qui semble intéressante ».

En effet, les deux domaines paraissent à priori opposés l'un à l'autre. Les sciences, se veulent rationnelles et fondées sur la confrontation du réel alors que la littérature permet toutes les transgressions avec le réel et rend l'impossible possible.

Cependant, certains albums ont parfois la particularité de présenter une structure narrative qui mêle éléments fictifs et phénomènes scientifiques. Ainsi, ces récits répondent bien aux normes habituelles du récit de fiction (animaux anthropomorphisés, monde imaginaire...) mais relatent une intrigue qui semble contrainte par les lois de la nature.

Ces albums qualifiés de « fictions réalistes » par C. Bruguière inventent alors un monde possible, basé sur le réel et soumis aux lois de la nature (que ce soit du monde du vivant ou des phénomènes physiques). La compréhension du lecteur nécessite donc implicitement la connaissance des fondements scientifiques et la compréhension des phénomènes pour comprendre l'histoire.

À partir de cette caractéristique des albums de « fiction réaliste », C. Bruguière et E. Triquet proposent donc d'inverser la réflexion et de partir justement de ce monde possible afin de reconstruire le réel. La confrontation de la vision du monde d'un album de fiction (distinct de notre monde) à la réalité peut alors conduire les élèves à se questionner et à s'interroger sur des notions scientifiques. L'intrigue de l'histoire peut finalement constituer un levier pour un travail scientifique de problématisation du réel.

Nous verrons donc que si la lecture d'albums jeunesse et l'enseignement des sciences peuvent paraître incompatibles au premier abord, une relation d'interaction ou de complémentarité peut être finalement mise en avant avec le développement d'une visée interprétative (par le biais de débats interprétatifs sur l'intrigue, les notions scientifiques qui semblent lui être liées ou sur les personnages eux-mêmes).

Enfin, ces situations d'enseignements favorisent le décloisonnement disciplinaire et permettent d'apporter un regard nouveau et une approche différente des albums de fiction en participant dans le même temps à la construction de l'élève-lecteur.

Cette étude va donc pleinement dans le sens des nouveaux programmes en mettant en avant le décloisonnement des disciplines et la transversalité des enseignements, ainsi que le développement des capacités de raisonnement et d'interprétation chez les élèves.

Sur la base de ces premiers résultats de recherche, d'autres questionnements apparaissent. Quelle différenciation du réel et de la fiction les élèves sont-ils capables de faire ? Comment repérer les fondements scientifiques dans les albums ? Comment aborder le passage de la fiction au réel et formuler la problématisation avec les élèves ? Quelles sont les limites de l'utilisation de l'album dans la démarche d'investigation ?

Pour traiter ces problématiques, la définition du cadre théorique sera tout d'abord établie puis l'élaboration d'un projet pédagogique ainsi que sa réalisation en classe et les résultats obtenus seront détaillés dans une seconde partie.

PARTIE 1 : CADRE DE L'ETUDE

1. Les sciences et la découverte du monde à l'école

1.1. Les instructions officielles

1.1.1. Dans le socle commun

Le socle commun de connaissances, de compétences et de culture identifie les connaissances et les compétences indispensables qui doivent être acquises au terme de la scolarité obligatoire.

Dans le nouveau socle commun, appliqué depuis la rentrée 2016 en élémentaire et 2015 en maternelle, la transversalité des disciplines est mise en avant. L'enseignement des sciences se retrouve donc dans tous les domaines du Socle. Il est clairement explicité dans le domaine 4 « les systèmes naturels et les systèmes techniques », plus particulièrement dédié à la culture scientifique et mathématique mais on peut aussi le retrouver dans le domaine 1 « Les langages pour penser et communiquer » à travers la maîtrise de la langue et toutes les descriptions, comparaisons ou présentation qui peuvent être faites à l'écrit comme à l'oral ou dans le domaine 3, en concourant à la formation du citoyen avec l'éducation à la santé et au respect de l'environnement.

1.1.2. Dans les programmes

Au cycle 1, les sciences sont abordées principalement au sein du thème « Explorer le monde ». Les enfants doivent découvrir, organiser et comprendre le monde qui les entoure. L'enseignement va donc tourner autour de l'observation, la manipulation, la fabrication... afin que les élèves se familiarisent avec la matière, les objets et réussissent à distinguer le vivant du non vivant. Chaque situation d'apprentissage doit réunir l'ensemble des approches afin d'enrichir les expériences d'exploration du monde, que ce soit une approche rationnelle (ou scientifique) ou une approche plus affective ou émotionnelle.

Après avoir exploré le monde au cycle 1, les élèves apprennent à le questionner au cycle 2 en utilisant le principe de la démarche scientifique. L'objectif général du cycle des apprentissages fondamentaux est d'acquérir une capacité à raisonner et les connaissances nécessaires pour mieux comprendre le monde et former les citoyens de demain.

Enfin, au cycle 3 apparaît pour la première fois la discipline « Sciences et technologies ». Celle-ci doit toujours être enseignée dans une logique de cycle avec pour objectif de permettre aux élèves d'acquérir les connaissances et la maîtrise des outils nécessaires pour mener à bien un raisonnement construit et l'élaboration d'une démarche scientifique et technologique.

À partir de ces éléments, nous allons maintenant détailler plus précisément ce qu'est la démarche d'investigation et comment la mettre en œuvre dans l'enseignement des sciences à l'école.

1.2. La démarche d'investigation

La démarche d'investigation a été développée en France dans le cadre de l'opération « La Main à la Pâte » lancée par l'Académie des Sciences à l'initiative du physicien Georges Charpak en 1996 puis de la Fondation « La Main à la Pâte » créée en 2011 par l'Académie des sciences, l'École normale supérieure (Paris) et l'École normale supérieure de Lyon. Ainsi, l'objectif premier de cette fondation est d'améliorer l'enseignement des sciences à l'école en mettant à disposition des enseignants des ressources pédagogiques et scientifiques favorisant une pédagogie d'investigation.

Fondée suite à une réflexion menée par des scientifiques et des pédagogues sur l'enseignement des sciences à l'école (dont Georges Charpak, prix Nobel de physique en 1992, Pierre Léna, astrophysicien et Yves Quéré, physicien), la démarche d'investigation correspond à l'adaptation de la démarche scientifique dans le domaine scolaire.

Elle apparaît pour la première fois dans les programmes de 2002 et tient à présent une place de choix dans l'enseignement des sciences à l'école.

Le principe de la démarche est de mettre en avant le travail de recherche et l'établissement de la connaissance par l'élève lui-même.

Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine.

L'enseignement des sciences à l'école implique que les enfants comprennent réellement ce qu'ils apprennent et non simplement assimilent des contenus et des informations. Pour cela, une démarche d'investigation fondée sur l'observation, le questionnement et l'expérimentation est nécessaire.

Ainsi, le socle commun de connaissances, de compétences et de culture, souligne que l'élève doit savoir « mener une démarche d'investigation » et décrit la démarche ainsi :

« [l'élève] décrit et questionne ses observations ; il prélève, organise et traite l'information utile ; il formule des hypothèses, les teste et les éprouve ; il manipule, explore plusieurs pistes, procède par essais et erreurs ; il modélise pour représenter une situation ; il analyse, argumente, mène différents types de raisonnement (par analogie, déduction logique ...) ; il rend compte de sa démarche. Il exploite et communique les résultats de mesures ou de recherches en utilisant les langages scientifiques à bon escient. »

Pour résumer, il s'agit en fait de s'appuyer sur les conceptions initiales des élèves puis sur l'élaboration d'un questionnement à partir d'une situation de départ. La démarche d'investigation permet alors de déboucher sur des hypothèses qu'il faudra ensuite valider ou non au terme d'une investigation fondée sur une expérimentation, une recherche documentaire, une observation, une visite, etc... La validation de ces hypothèses permettra alors aux enfants d'aboutir à des connaissances qu'ils auront construites eux-mêmes et qui répondront à leurs propres questionnements.

Selon Dominique Rojat de l'équipe de la Main à la Pâte, la démarche peut être schématisée ainsi :

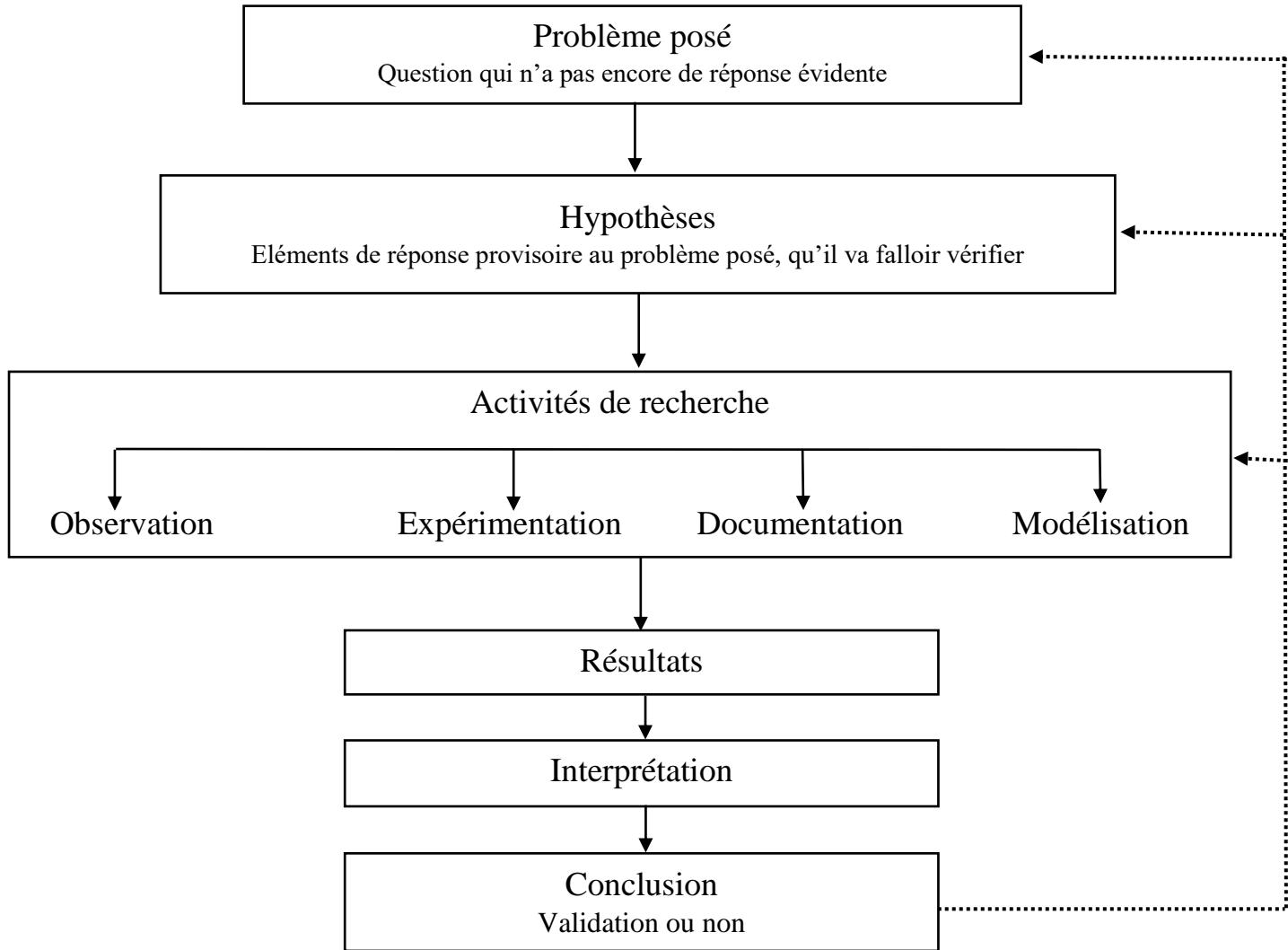


Figure 1 : Schématisation de la démarche d'investigation

Source : Dominique Rojat, Équipe La main à la pâte, Février 2013, *La Main à la Pâte*

Le départ de la démarche d'investigation est donc basé sur une mise en situation qui permet aux élèves de se poser des questions et de verbaliser des actions. Ce questionnement est établi à partir d'une situation déclenchante qui peut prendre différentes formes : une phase de découverte libre, d'observation, des manipulations, une sortie ou une visite à l'extérieur... À partir de ces questionnements, une problématisation devra être formulée par le raisonnement et en utilisant ses connaissances.

Après des activités de recherche qui peuvent prendre diverses formes, les élèves devront interpréter leurs résultats afin de valider ou non leurs hypothèses de départ et de répondre à leur questionnement initial.

Tout au long de la démarche d'investigation, les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers : réalisation d'affiches, tenue d'un cahier d'expériences, traces écrites dans leur cahier de sciences... Un lien étroit avec le langage oral existe aussi dans chaque phase par le biais de discussions, débats, explications ou argumentation. Ainsi, la démarche d'investigation est bien une démarche transdisciplinaire et qui mène l'élève à la construction de son propre savoir.

2. Le lien entre les sciences et l'album jeunesse

2.1. Relations entre album jeunesse et démarche scientifique

Une mise en parallèle peut être réalisée entre la construction des albums jeunesse et la succession des étapes de la démarche scientifique. En effet, la construction d'une histoire peut d'une certaine manière, s'apparenter à la construction d'un savoir scientifique (E. Triquet, 2007).

Dans les albums jeunesse, les récits suivent un schéma narratif qui, dans sa forme canonique, comporte cinq phases (schéma quinaire) :

- une situation initiale stable
- l'arrivée d'un élément ou évènement perturbateur
- l'action ou les péripéties
- la résolution du problème
- une situation finale équilibrée.

Si l'on compare ce schéma aux différentes étapes de la démarche scientifique, on peut alors mettre en avant certaines similitudes.

En effet, deux phases de la construction du récit coïncident particulièrement avec deux étapes de la démarche d'investigation :

- l'arrivée d'un élément perturbateur qui crée l'intrigue et met en avant ce qui pose problème (correspondance avec l'étape de problématisation en sciences)
- la résolution du problème par les actions ou péripéties qui fait lien avec l'étape de recherche de solutions dans la démarche d'investigation.

C'est ce lien entre intrigue et problème qui pourra donc être utilisé dans la création de séquences. On peut toutefois noter une sensible différence dans la dernière étape où le récit tend vers la restauration d'un équilibre final alors que la connaissance scientifique engendre toujours de nouvelles questions et la recherche de nouveaux savoirs (D. Orange-Ravachol, 2007).

2.2. A quel moment intégrer l'album jeunesse dans la démarche scientifique ?

Dans un premier temps, il semble plus aisé d'intégrer l'album comme facteur déclencheur en préalable à la démarche d'investigation.

Il est cependant dommage de le cantonner à ce rôle alors qu'il peut être le support de démarches plus abouties. Selon les albums, certains pourront être utilisés lors de l'étape de mise en situation et de problématisation comme source de questionnement pour élaborer des hypothèses sur les notions scientifiques soulevées (Un poisson est un poisson, Leo Lionni, Ecole des Loisirs (1972) ; *Bascule*, Y. Kimura, Didier jeunesse (2005)). D'autres pourront être utilisés pour suggérer certaines expériences ou faire des observations, pour confronter l'imaginaire au réel (*Toujours rien*, Christian Voltz, Editions du Rouergue (1997) ; *Plouf*, P. Corentin, Ecole des loisirs (1991)).

Pour cela, le choix de l'album est donc un facteur déterminant de la démarche.

2.3. L'importance du choix de l'album

Selon la typologie établie par Claudio Rubiliani et Anne-Marie Kolodziejczyk (2002), il existe trois types d'albums : les albums dits documentaires qui abordent spécifiquement un sujet et en décrivent les fondements scientifiques ou historiques, les albums que l'on peut qualifier « d'ordinaires » ; c'est-à-dire des albums dans lesquels l'auteur n'a placé aucun contenu scientifique explicite et un type intermédiaire, les albums de fictions documentaires qui permettent la découverte d'un phénomène particulier à travers le récit (par exemple, la collection Archimède de l'école des loisirs).

C'est à partir des albums de fiction dits « ordinaires » que va s'établir la démarche.

En effet, c'est lorsque l'on découvre l'histoire, que l'on peut repérer certains éléments scientifiques dans le texte ou les illustrations qui pourraient servir de point de départ pour éveiller la curiosité des élèves.

Les albums qui peuvent être utilisés comme albums déclencheurs ne sont donc bien sûr pas choisis au hasard.

Ils doivent tout d'abord comporter une structure narrative et ne pas être des albums documentaires puisque l'intérêt de la démarche est de partir du monde de la fiction et d'établir des comparaisons avec le monde réel pour enfin problématiser et construire de nouveaux savoirs.

Ensuite, il faut que les illustrations et les textes ne présentent pas d'écart significatifs à la réalité perceptible. Ils doivent être à la limite entre deux mondes : celui de l'imaginaire et celui du réel afin que les élèves puissent en dégager une problématique scientifique.

Une analyse précise devra donc être faite par l'enseignant pour repérer toutes les ressources de l'album et relever les éléments relevant de la fiction et ceux ayant une réalité scientifique afin de définir les pistes de recherche possibles à mettre en œuvre en classe.

Une lecture en réseau de plusieurs albums pourra aussi permettre de mettre en lumière différents points de vue ou actions menées notamment dans le domaine de l'environnement.

Enfin la prise en compte de la temporalité est elle aussi importante (en particulier dans le domaine du monde du vivant, manifestation de la vie végétale...) puisque les observations et expérimentations à mener s'étalent souvent sur une période plus longue que ce qui est décrit dans l'album.

3. Démarche pédagogique envisagée

3.1. Contexte

Le projet se déroulera dans une classe de CM1 de 25 élèves, à l'École Honoré Carbonel de Saint-Victoret (circonscription de Marignane). L'établissement est situé en milieu urbain et accueille 345 élèves issus de milieux sociaux-économiques hétérogènes répartis dans 14 classes dont une Unité Localisée pour l'Inclusion Scolaire (ULIS).

Les élèves de la classe sont dynamiques et impliqués notamment lors des séances de sciences. Ils participent beaucoup et posent de nombreuses questions. Le cadre est donc plutôt propice pour l'expérimentation de cette nouvelle démarche même si une des principales difficultés qu'il faudra gérer sera l'hétérogénéité des niveaux, y compris en lecture (passage obligatoire pour l'utilisation d'un album comme support).

3.2. Hypothèses de travail

Issue de formation scientifique, il me paraissait très intéressant d'aborder les sciences sous un angle différent qui privilégie de plus l'interdisciplinarité. En effet, je me suis demandé en quoi la connaissance de phénomènes scientifiques particuliers permettait une meilleure

compréhension de l'album de fiction et comment utiliser l'album pour initier un questionnement scientifique.

Selon les premiers résultats de recherche, l'utilisation de l'album en sciences a ses avantages. Elle est source de motivation pour les élèves qui partent d'un support qu'ils connaissent et qu'ils aiment et elle permettrait le renforcement du lien entre maîtrise de la langue et l'apprentissage des sciences.

Cependant, d'après des travaux établis par Aurélie COULOUVRAT et Armelle RODERON dans leur mémoire professionnel (2012, mémoire IUFM Grenoble) et le travail mené par Christiane Laborde, la phase la plus difficile à aborder est la phase de problématisation avec le repérage du réel et la distinction avec la fiction.

Ainsi plusieurs hypothèses peuvent être mises en avant :

- La connaissance des fondements de certains phénomènes scientifiques est un élément essentiel et parfois indispensable à la compréhension d'un album jeunesse.
- Les albums peuvent être un support pour travailler en sciences et réussir à différencier plus facilement la fiction de la réalité en repérant les fondements scientifiques contenus.
- La mise en œuvre de la démarche d'investigation en lien avec les albums jeunesse est possible à différentes étapes et permet une meilleure implication des élèves.
- Cette démarche permet une appropriation du savoir scientifique et l'apprentissage d'une méthodologie pouvant être utilisée dans d'autres domaines disciplinaires.

3.3. Méthodologie envisagée

À partir de l'album « Les bonhommes de neiges sont éternels » de Thierry Dedieu (Seuil Jeunesse, 2016), et analysé préalablement, une séquence d'enseignement complète sur les différents états de l'eau et le cycle de l'eau qui suivra une démarche d'investigation sera établie. Depuis la mise en situation jusqu'à la conclusion, l'album sera le support privilégié tout au long de la démarche pour problématiser, faire des observations, imaginer des expérimentations et interpréter nos résultats. Une mise en réseau sera également possible avec les albums Petit Poisson voit du pays (B. Gibert, Autrement, 2007) et Bon voyage petite goutte (A. Crausaz, MeMo, 2010).

Grâce à la mise en place d'un projet et de séquences d'enseignement, nous verrons donc quelle différenciation du réel et de la fiction les élèves sont-ils capables de faire et comment leur apprendre à repérer les fondements scientifiques dans les albums.

Ensuite nous verrons comment aborder le passage de la fiction au réel et formuler la problématisation et la modélisation avec les élèves.

Enfin, les résultats de ces séquences nous permettront de faire le point sur les avantages et les limites de l'utilisation de l'album dans la démarche d'investigation.

PARTIE 2 : CADRE EXPERIMENTAL

1. Contexte expérimental

1.1. Choix du sujet et de l'album

Les changements d'état de l'eau et le cycle de l'eau étaient abordés dans les programmes 2008 au cycle 3 qui comportait alors l'année du CE2. Dans mon établissement, le conseil de cycle avait décidé de traiter le sujet au cycle 3 mais au cours de l'année de CM1 par le biais d'un projet sur l'année sur le thème de l'eau.

La publication des nouveaux programmes du 2015, place de nouveau le thème du cycle de l'eau et des changements d'état de la matière au CE2 mais se retrouve donc en fin de cycle 2. Dans mon établissement, une classe de CM1 mène depuis plusieurs années un projet Eau et ce thème a donc été maintenu en CM1 (en inversant avec d'autres). C'est pourquoi, j'ai abordé ce sujet avec mes élèves cette année.

Après avoir choisi le sujet, il s'agit ensuite de trouver l'album support le plus adapté pour construire une séquence et mener mes recherches. De plus de nombreux albums jeunesse abordent le sujet de l'eau et une grande diversité de supports est donc proposée par les éditeurs. Ces dernières années, l'offre en matière de littérature jeunesse s'est beaucoup diversifiée tant sur le plan qualitatif que quantitatif, rendant de ce fait le choix des œuvres plus complexe.

Outre la contrainte du sujet, certains critères peuvent aussi entrer en compte dans le choix de l'album. Selon :

- La qualité du texte et de l'image
- L'intérêt de l'histoire et la construction du récit
- Le mélange du narratif et du dialogué
- Le rapport texte/image
- La lisibilité
- Le niveau de langue

À partir de ces différents critères, mon choix s'est donc porté sur l'album « Les bonhommes de neige sont éternels » de Thierry Dedieu. Outre le grand format, idéal pour une lecture à haute voix, les illustrations offrent au lecteur de véritables tableaux jouant avec les cadrages et les

points de vue. On peut aussi noter un contraste important entre les détails minutieux du dessin presque naturaliste et l'anthropomorphisme des animaux qui portent bonnets, écharpes et chapeaux. Les couleurs sépia des illustrations apportent une ambiance feutrée et douce rappelant l'hiver, saison de départ de l'histoire.

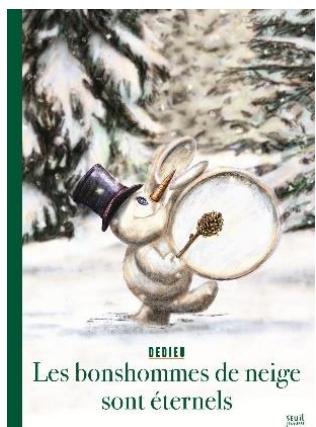
La construction du récit est établie selon une chronologie logique suivant les saisons ce qui permet aux élèves de bien se repérer dans le temps et appuie sur la notion de cycle (des saisons, puis de l'eau). La lisibilité des illustrations, la construction logique du récit et l'indentification des personnages principaux et secondaires sont donc accessibles et seront pas un obstacle à la compréhension des élèves.

Le récit suit bien les cinq étapes du schéma narratif évoquées dans la première partie avec une situation initiale stable, l'arrivée d'un élément ou évènement perturbateur, l'action ou les péripéties, la résolution du problème et une situation finale équilibrée. Ces différentes étapes seront plus détaillées par la suite lors de l'analyse de l'album.

Enfin, le texte, clair mais peu abondant laisse une grande place à l'imagination et surtout à l'implicite. Les liens de causalité et de conséquence et des inférences doivent donc être construits par les élèves, ceux-ci nécessitant parfois des savoirs scientifiques.

1.2. Analyse de l'album

Comme évoqué dans la première partie, un récit littéraire raconte une histoire basée sur une intrigue. Ce récit se compose habituellement de deux phases principales : la complication qui amène l'intrigue et la résolution qui entraîne une phase de recherche de solution jusqu'au dénouement final.



L'album « Les bonhommes de neige sont éternels » de Thierry Dedieu raconte une relation d'amitié entre un bonhomme de neige et quatre animaux : un écureuil, une chouette, un lapin et un hérisson. Conteur talentueux, le bonhomme de neige fait rêver ses amis en leur racontant des histoires ou en organisant des jeux. Cette histoire d'amitié se voit contrariée par l'arrivée du printemps qui provoque peu à peu la disparition du bonhomme de neige. C'est la complication.

Figure 2 : Couverture de l'album.

À l'école, le maître Ours leur apprit qu'à la fonte des neiges, l'eau de la montagne coulait vers la mer. Les quatre amis décident alors de partir à sa recherche en suivant le cours d'un ruisseau qui les emmène jusqu'à la mer. Ecureuil, Chouette, Lapin et Hérisson vont alors découvrir que, malgré les apparences, le bonhomme de neige n'a pas disparu. Le cycle naturel de l'eau l'a transformé et entraîné dans de merveilleuses aventures entre la mer et le ciel.

Dès cet instant, le réel intervient dans la fiction et la narration entraîne le lecteur dans une aventure qui parle du cycle de l'eau, des saisons et de la nature.

Avant de travailler sur cet album, il est nécessaire d'en faire une analyse. E.Triquet et C.Bruguière proposent de l'effectuer de la façon suivante :

	ETAT INITIAL	ETAT PROBLEMATIQUE	ETAT FINAL
Personnages	Le bonhomme de neige joue avec Ecureuil, Chouette, Lapin et Hérisson dans la neige.	Le printemps arrive, le bonhomme de neige disparaît.	Le Bonhomme de neige réapparaît dans un nuage et leur dit qu'il va bientôt les rejoindre
Cadre spatial de la double-page	Grand format Image sur une double page Changement de cadrages et de points de vue		
Evolution de la relation entre les personnages	Une histoire d'amitié existe entre les différents personnages. Les 4 amis sont en admiration devant le Bonhomme de neige qui a une culture générale très développée.	Leur ami le Bonhomme de neige, disparaît avec l'arrivée du printemps	Après avoir cherché jusqu'à la mer, ils le retrouvent finalement dans un nuage et le Bonhomme de neige leur dit qu'il va venir les retrouver dès les premières chutes de neige.
Situations	Situation initiale : Le Bonhomme de neige existe	Situation-problème : Le Bonhomme de neige disparaît	Situation finale : Le Bonhomme de neige réapparaît dans un nuage
Temporalité	Sur une année, l'histoire commence en hiver puis le printemps arrive et le bonhomme de neige disparaît. Il réapparaît quelques temps plus tard dans un nuage après un long voyage et va ensuite retrouver ses amis à l'approche de l'hiver.		
Motif de l'intrigue	L'augmentation de la température avec l'arrivée du printemps et le changement d'état de l'eau		

	ETAT INITIAL	ETAT PROBLEMATIQUE		ETAT FINAL
Chronologie des évènements	C'est l'hiver, Ecureuil, Chouette, Lapin et Hérisson jouent avec leur ami le bonhomme de neige qui connaît tous les pays, et leur raconte plein de voyages.	Le printemps arrive et les amis sont inquiets, le Bonhomme de neige va disparaître.	Le Bonhomme de neige a disparu, les amis vont le chercher dans la mer car leur professeur leur a dit que la neige fondu allait jusqu'à la mer. Mais ils ne le retrouvent pas.	Ils retrouvent le Bonhomme de neige dans un nuage au-dessus d'eux et celui-ci leur dit qu'il va revenir dès les premiers flocons pour jouer avec eux.
Phénomènes scientifiques	Le cycle de l'eau et les changements d'état de l'eau (fusion, évaporation, solidification)			
		La température augmente et passe au-dessus de 0°C, l'eau passe de l'état solide à l'état liquide, il y a un phénomène de fusion.	Une partie de l'eau liquide issue de la fonte des neiges et des précipitations va par ruissellement se retrouver dans les rivières, les fleuves puis vers la mer. L'autre partie se retrouve dans les nappes phréatiques après infiltration dans le sol.	Sous l'action du soleil et du vent, l'eau des océans et des mers s'évapore. L'eau passe alors de l'état liquide à l'état gazeux. C'est la vaporisation. En altitude, la température diminue et provoque la liquéfaction de la vapeur d'eau en nuages.

Phénomènes scientifiques			<p>Dans les basses couches atmosphériques, elle emmagasine de la chaleur et monte ainsi. Peu à peu, elle se refroidit tout en étant redistribuée par les courants atmosphériques. L'action du froid condense cette eau qui retombe sous forme de précipitations (neige ou pluie).</p>	
Le cycle des saisons				
	Hiver	Printemps	Eté/automne	Hiver
Résolution	<p>Avec l'aide de leur professeur qui leur apporte des connaissances sur une partie du cycle de l'eau, les 4 amis vont le chercher à la mer.</p> <p>Interprétation du cycle de l'eau et des différentes étapes le constituant.</p>			
Validité scientifique de la résolution	<p>Grâce au phénomène du cycle de l'eau et des changements d'état de la matière, le Bonhomme de neige pourra retrouver ses amis chaque année au moment de l'hiver.</p>			

Tableau 1 : Analyse de l'album « Les Bonhommes de neiges sont éternels » T. Dedieu

Pour terminer, il est aussi possible de faire une analyse du couplage entre l'intrigue du récit et les phénomènes scientifiques.

Phénomène scientifique	Implication dans l'intrigue
<u>Phénomène 1 : Fusion</u> Avec l'augmentation de la température, l'eau passe de l'état solide à l'état liquide.	Disparition d'un personnage Evènement déclencheur qui va inciter les personnages à explorer la mer.
<u>Phénomène 2 : Evaporation</u> L'eau liquide de la mer s'évapore et se transforme en vapeur d'eau invisible dans l'air.	Complication : les recherches dans la mer sont infructueuses puisque le Bonhomme de neige s'est transformé en vapeur d'eau.
<u>Phénomène 3 : Liquéfaction</u> En montant dans l'atmosphère, les températures diminuent et la vapeur d'eau se transforme en minuscules gouttelettes d'eau liquide qui forment les nuages.	Résolution de l'intrigue La transformation du Bonhomme de neige en nuage (eau liquide) le fait réapparaître aux yeux de ses amis.
<u>Phénomène 4 : Solidification</u> L'action du froid transforme ensuite l'eau liquide en neige qui retombe en précipitations sur Terre.	Etape implicite de la résolution : Changement de l'état liquide (nuage) à l'état solide (neige) pour clôturer le cycle de l'eau et retrouver sa forme initiale.
<u>Phénomène 5 : Le cycle de l'eau et les saisons</u>	Explication du titre : « Les Bonhommes de neige sont éternels » Le cycle de l'eau est par définition infini et permet donc la réapparition chaque année (grâce aussi au cycle des saisons) de la neige et donc du Bonhomme de neige.

Tableau 2 : Analyse du couplage intrigue/phénomène scientifique

2. Description de la séquence

La séquence a été proposée à la classe de CM1 en fin de période 3 puis en période 4. Elle a été menée afin de vérifier les hypothèses émises précédemment et de permettre aux élèves d'acquérir les connaissances déterminées dans les programmes.

Pour rappel, les notions abordées se retrouvent dans la partie Sciences et technologies pour le cycle 3 sous les thèmes suivants :

- Matière, mouvement, énergie, information : Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique
- La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement : Identifier des enjeux liés à l'environnement

La séquence vise à atteindre trois objectifs principaux :

- Connaître les trois états physiques de l'eau.
- Connaître et représenter le trajet de l'eau dans la nature (cycle de l'eau)
- Mobiliser ses connaissances sur le cycle de l'eau pour faire le lien avec la prévention des risques majeurs, notamment les inondations.

Pour cela de nombreuses compétences vont-être abordées : prendre part puis mettre en place une démarche d'investigation (notamment et plus particulièrement dans les séances 5 et 6), s'approprier des outils et des méthodes par le biais de l'expérimentation (choix du matériel, prise de mesure, recherches bibliographiques), relier des connaissances acquises en sciences et technologie à des questions de santé, de sécurité et d'environnement (plus particulièrement dans le cas des inondations) ou encore pratiquer des langages (argumentation, émission d'hypothèses, schématisation, observations...).

En ce qui concerne le Socle Commun, différents domaines sont concernés : le domaine 1 (Comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit ; Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques), le domaine 2 (s'approprier des outils et des méthodes), le domaine 4 (les systèmes naturels et les systèmes techniques) ainsi que le domaine 5 (les représentations du monde et l'activité humaine).

Enfin, la séquence est composée de 8 séances. Elle débute et se termine par la lecture de l'album choisi, « Les bonhommes de neige sont éternels ».

Voici le plan détaillé de la séquence (le déroulement précis des séances se trouve en annexe).

Plan de la séquence

Séance	Titre	Objectif(s)	Compétences	Déroulement
1	Découverte de l'album et recueil des conceptions initiales	<ul style="list-style-type: none"> • Déclenchement des questions sur les états de l'eau. • Evaluation diagnostique 	<ul style="list-style-type: none"> • Écouter pour comprendre un message oral, un texte lu • Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter 	<p>① Album « Les Bonhommes de neiges sont éternels » T. Dedieu</p> <p>Lecture à haute voix de l'album par le PE (2 ou 3 fois si besoin)</p> <p>② Recueil des conceptions initiales des élèves et de la compréhension de l'histoire sur la base d'un questionnaire écrit individuel</p>
2	Sous quelles formes l'eau existe-t-elle dans la nature ?	<ul style="list-style-type: none"> • Connaitre les 3 états de l'eau présents dans la nature 	<ul style="list-style-type: none"> • Exploiter des documents • Emettre des hypothèses 	<p>① Observation des images représentant l'eau sous différents états sur Terre</p> <p>② Questionnements des élèves les amenant à comprendre que l'eau existe sous plusieurs formes</p> <p>③ Validation d'un classement par groupe puis mise en commun</p> <p>④ Emergence de la notion des 3 états de l'eau : solide, liquide, gazeux</p>
3	Fusion et solidification	<ul style="list-style-type: none"> • Imaginer et mettre en œuvre des expériences pour déterminer la température de fusion et de solidification de l'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place une expérience • Effectuer des relevés réguliers 	<p>① Questionnement initial : pourquoi le bonhomme de neige fond-il ?</p> <p>② Recherche : Demander aux élèves de proposer une expérience permettant de voir la température de fonte de</p>

Séance	Titre	Objectif(s)	Compétences	Déroulement
			<ul style="list-style-type: none"> • Compléter un graphique 	<p>la glace puis de voir à quelle température la glace peut-elle se reformer.</p> <p>❸ Mise en place des expériences en groupe et observation.</p> <p>❹ Conclusion et élaboration de la trace écrite avec les élèves.</p>
4	Liquéfaction et vaporisation	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir que l'eau liquide se transforme en vapeur d'eau (évaporation) • Savoir lorsque la vapeur d'eau se refroidit elle se transforme en eau liquide. 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir observer une expérience puis en dégager une conclusion • Faire des schémas d'une expérience 	<p>❶ Questionnement initial : Comment le Bonhomme de neige se retrouve-t-il dans le nuage ? Emission d'hypothèses</p> <p>❷ Proposition d'expériences par les élèves puis mise en place par le PE.</p> <p>❸ Observation/schématisation de l'expérience</p> <p>❹ Conclusion puis élaboration de la trace écrite</p>
5	L'évaporation de l'eau.	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir la vapeur d'eau en tant qu'état gazeux et invisible de l'eau. • Connaitre les facteurs favorisant l'évaporation de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre la démarche d'investigation • Mettre en place une expérience afin de valider ou d'invalider une hypothèse, faire des schémas des expériences 	<p>❶ Comment faire évaporer de l'eau ? Emission d'hypothèses</p> <p>❷ Par groupe, définir une expérience à mettre en place et choisir le matériel</p> <p>❸ Expérimentation- Mettre en place les expériences proposées par les élèves.</p> <p>Effectuer des relevés durant toute la journée</p> <p>❹ Observation/conclusion</p>

Séance	Titre	Objectif(s)	Compétences	Déroulement
6	Le cycle de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> Connaitre le trajet de l'eau dans la nature Identifier les différents états de l'eau pendant le cycle de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre la démarche d'investigation Réinvestir les différents états de l'eau dans le cycle de l'eau dans la nature 	<p>① Rappel des séances précédentes</p> <p>② Exploitation des documents et utilisation des connaissances pour identifier le cycle de l'eau et compléter un schéma explicatif</p> <p>③ Mise en commun des résultats et validation des hypothèses émises par les élèves</p> <p>④ Définition du cycle de l'eau, élaboration de la trace écrite</p>
7	Prévention des risques majeurs : les inondations	<ul style="list-style-type: none"> Acquérir des connaissances sur le phénomène des inondations. Sensibiliser aux phénomènes météorologiques et à leurs conséquences sur notre environnement 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre la démarche d'investigation à partir d'une recherche documentaire 	<p>① Questionnement initial à partir d'une photo d'inondation en France.</p> <p>② Recherche documentaire sur internet à partir d'une liste de liens fournie</p> <p>③ Mise en commun des résultats et réponses aux questions émises en début de séance</p> <p>④ Elaboration de la trace écrite avec les élèves (définition d'une inondation, facteurs aggravants)</p>
8	Evaluation	Evaluation sommative		<p>① Relecture de l'album</p> <p>② Compléter le même questionnaire qu'en début de séance</p>

Tableau 3 : Plan de la séquence sur les états de l'eau.

3. Recueil des données

Les données ont été recueillies tout au long de la séquence et sous différentes formes afin de pouvoir confirmer ou non les hypothèses de départ.

Premièrement, un questionnaire a été établi en amont afin de mettre en avant la nécessité ou non de posséder des savoirs scientifiques pour comprendre un album ayant recours à l'utilisation implicite de phénomènes scientifiques.

Ce questionnaire a été rempli par les élèves avant de mener la séquence et après la première lecture de l'album aux élèves.

Il est composé de deux parties :

- une première partie concernant la compréhension de l'album lui-même (questions sur les personnages, le déroulement de l'histoire, informations implicites...)
- une seconde partie qui interroge clairement les élèves sur leurs connaissances scientifiques sur les états de l'eau et le cycle de l'eau. Cette partie a été complétée séparément et dans un second temps afin de ne pas influencer les réponses des élèves dans la première partie. Mais elle m'était nécessaire afin de pouvoir évaluer les conceptions initiales des élèves sur les états de l'eau et d'établir un lien avec leur compréhension de l'album.

Au cours des autres séances, des photos de leurs schématisations, expérimentations et de leurs affichages ont été prises.

Une retranscription de leurs propos en fin de séquence a aussi été réalisée afin de recueillir leur avis et leurs impressions.

PARTIE 3 : RESULTATS ET ANALYSE

1. L'importance du savoir scientifique dans la compréhension de l'album

La première hypothèse émise au départ était que les connaissances scientifiques des élèves pouvaient avoir une influence sur leur compréhension de l'album lorsque celui-ci invoque des phénomènes scientifiques implicites. Pour cela, j'ai soumis aux élèves un premier questionnaire concernant uniquement la compréhension de l'histoire en elle-même (voir en annexe 4). Ensuite et afin de pouvoir faire une corrélation avec leurs connaissances scientifiques, ils ont complété un questionnaire concernant les changements d'état de l'eau et le cycle de l'eau. Ces deux documents ont bien sûr été complétés en amont de la séquence sur l'eau qui a été présentée précédemment.

En fin de séquence, j'ai de nouveau soumis le questionnaire de compréhension de lecture à mes élèves afin de mesurer s'il y avait ou non un changement dans leurs réponses une fois qu'ils avaient tous acquis les connaissances scientifiques sur le phénomène du cycle de l'eau et des changements d'état.

Voici des exemples de différentes réponses obtenues :

- Avant la séquence :

① Elève 1 : Présence d'un savoir scientifique initial sur le phénomène des changements d'état et du cycle de l'eau

5. Pourquoi le Bonhomme de neige veut-il apprendre à nager ?

Car après il va russeler dans la montagne puis arriver dans la mer.

7. Finalement, où le retrouvent-ils ? Pourquoi ?

Il le trouve dans le cumulus car il s'est évaporé.

② Elève 2 : Quelques éléments acquis sur le phénomène des changements d'état et du cycle de l'eau

7. Finalement, où le retrouvent-ils ? Pourquoi ?
Il le retrouve dans les mages.
Parce que il a fondre.

Peux-tu expliquer le titre de cette histoire ?
Que les bonhomme de neige fond
au printemps.

③ Elève 3 : Absence de savoir scientifique sur le phénomène des changements d'état et du cycle de l'eau

Peux-tu expliquer le titre de cette histoire ?
Le bonhomme de neige qui ne fond
jamais.

Après la séquence

② Elève 2 :

7. Finalement, où le retrouvent-ils ? Pourquoi ?
Ils le retrouve dans les mages. Parce que
il a fondre.

9. Peux-tu expliquer le titre « Les bonhommes de neige sont éternels » ?
Parce que il fait le cycle de l'eau et
le cycle il est éternel.

③ Elève 3 :

9. Peux-tu expliquer le titre « Les bonhommes de neige sont éternels » ?
C'est pour le cycle de l'eau.

À partir de ces résultats il apparaît que le niveau de connaissances a donc un effet certain sur la compréhension des albums jeunesse mettant en jeu des phénomènes scientifiques de façon plus ou moins implicite.

En effet, voici les résultats obtenus. Chaque graphique représente une catégorie d'élèves :

- Figure 3 : les élèves qui ont des connaissances initiales solides sur ce phénomène scientifique (pourcentage de réussite supérieur à 80 % lors de l'évaluation diagnostique).
- Figure 4 : les élèves qui ont des connaissances initiales fragiles sur ce phénomène scientifique (pourcentage de réussite entre 40 et 80 % lors de l'évaluation diagnostique).
- Figure 5 : les élèves qui n'ont pas ou très peu de connaissances initiales sur ce phénomène scientifique (pourcentage de réussite inférieur à 40 % lors de l'évaluation diagnostique).

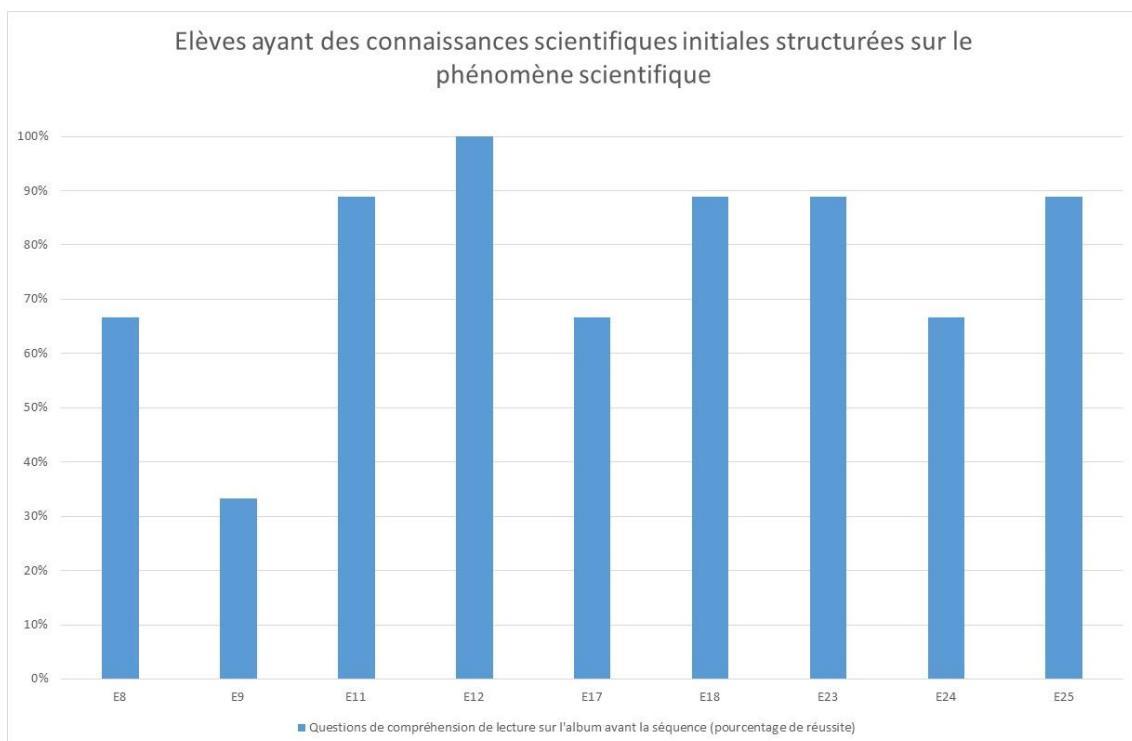


Figure 3 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant des connaissances scientifiques solides sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.

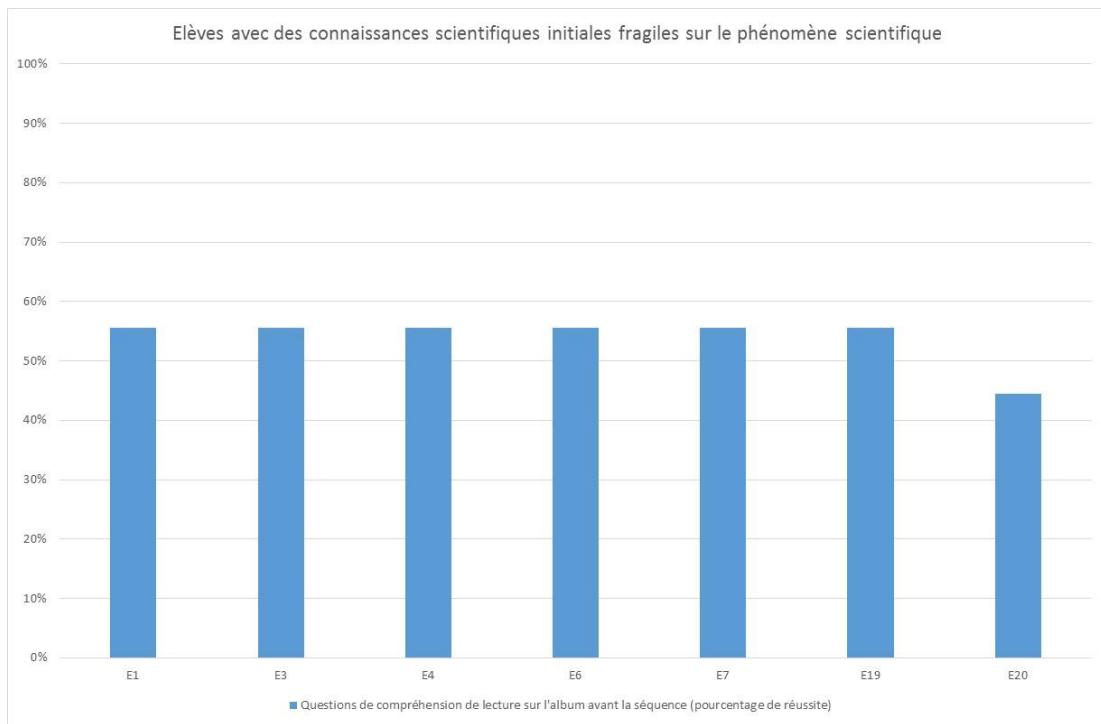


Figure 4 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant des connaissances scientifiques fragiles sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.

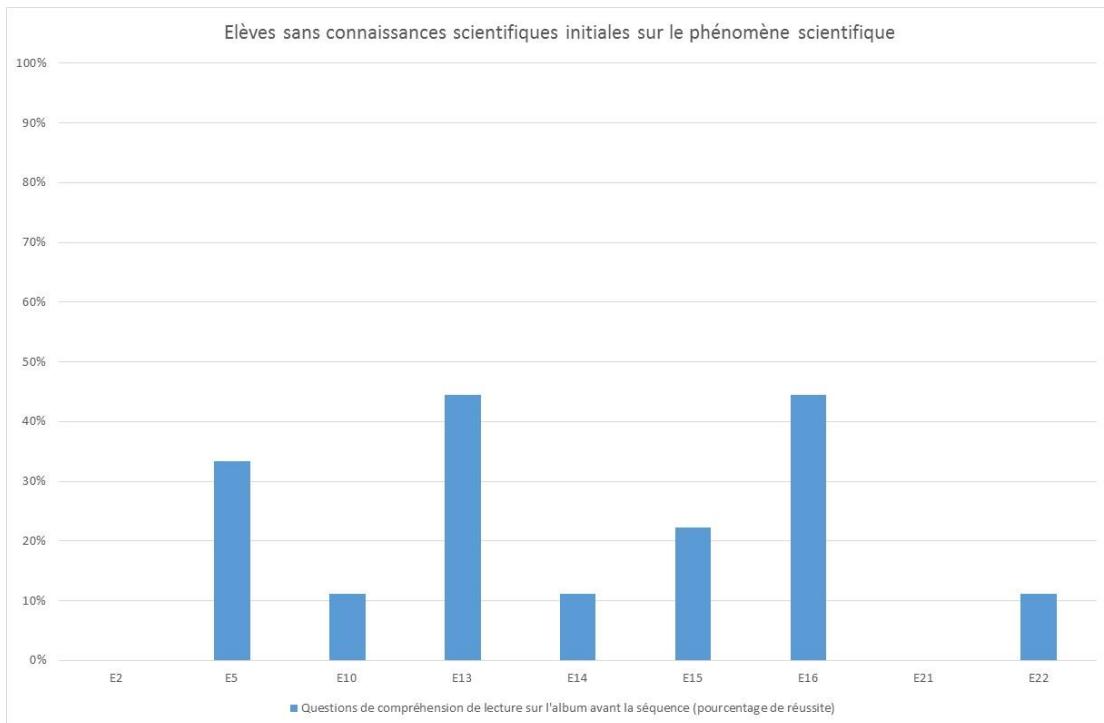


Figure 5 : Répartition des résultats aux questions de lecture-compréhension sur l'album pour les élèves ayant peu ou pas de connaissances scientifiques solides sur le phénomène des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau.

On peut donc voir que les élèves n'ayant pas de connaissances initiales sur les phénomènes des changements d'état de l'eau et du cycle de l'eau ont en début de séance un pourcentage de réussite assez faible en comparaison avec ceux possédant déjà des conceptions initiales solides.

En fin de séquence, tous les élèves ont progressé dans leurs réponses. Le fait d'avoir des connaissances supplémentaires a donc été un atout pour mieux comprendre l'histoire et son déroulement. Les résultats peuvent être pondérés par le fait que le rapprochement entre l'album et la séquence de science a été clairement fait en classe, contrairement au début de séquence.

Certains élèves gardent toutefois encore certaines difficultés à différencier le réel et la fiction et à utiliser leurs acquis scientifiques pour mieux comprendre l'histoire.

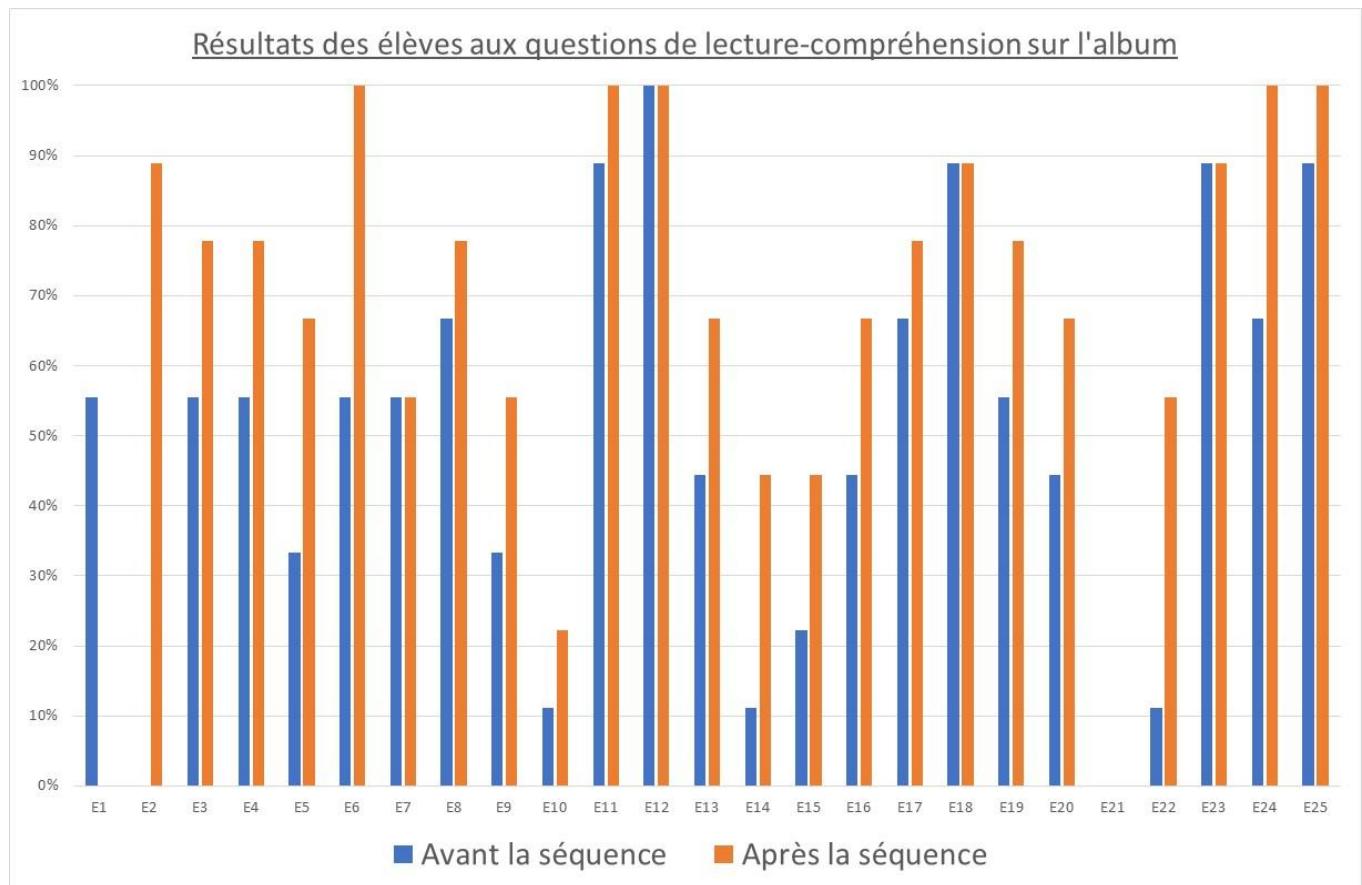


Figure 6 : Comparaison des résultats des élèves aux questions de lecture-compréhension sur l'album avant et après la séquence.

NB : Les élèves 2 et 21 étaient absents lors de la première séance et n'ont donc pas pu répondre aux questions de compréhension.

Les élèves 1 et 21 étaient absents lors de la dernière séance et n'ont donc pas pu répondre aux questions de compréhension.

Pour clôturer le travail sur cette hypothèse, j'ai posé des questions aux élèves sur leur vision de la séquence et de l'album et sur ce qu'ils en avaient pensé. Voici un extrait de leurs retranscriptions :

PE : « Qu'avez-vous pensé de l'histoire « Les Bonhommes de neige sont éternels » que nous avons lue en classe ? »

E6 : « Au départ, j'avais pas compris pourquoi il était dans le nuage. J'ai compris après la leçon. »

E23 : « Moi, j'avais déjà fait le cycle de l'eau en CE2 alors j'avais bien compris l'histoire. »

E17 : « L'histoire était bizarre avant qu'on voit la leçon. J'ai compris quelques trucs mais pas encore tout. »

E14 : « La première fois j'avais pas trop compris, il y avait plein de trucs bizarres. Mais maintenant c'est plus simple. J'ai mieux compris. »

Figure 7 : Retranscription des paroles des élèves.

Le ressenti des élèves exprimé ci-dessus confirme bien l'importance des connaissances scientifiques initiales des élèves pour comprendre un album utilisant implicitement des phénomènes scientifiques dans la résolution de l'intrigue.

2. L'utilisation de l'album jeunesse dans la démarche d'investigation

A première vue, le bilan de cette séquence et le choix pédagogique d'utiliser des albums de fiction pour mener des séances de sciences sont plutôt positifs. En effet, l'utilisation de l'album jeunesse dans la démarche d'investigation semble être en premier lieu un facteur de motivation pour les élèves qui retrouvent dans ce support un élément familier de leur quotidien.

Il semble toutefois indispensable de choisir consciencieusement l'album en amont, après une analyse précise des questions qu'il pourrait susciter. En effet, il est nécessaire de se demander à quoi sert l'album dans la démarche pédagogique. Est-il un élément déclencheur ? Un support de la réflexion ? Un support pour comprendre ? Un apport de nouvelles questions ? Toutes ces interrogations apparaissent lors de la création de l'élaboration de la séquence et doivent être claires avant de la commencer avec les élèves.

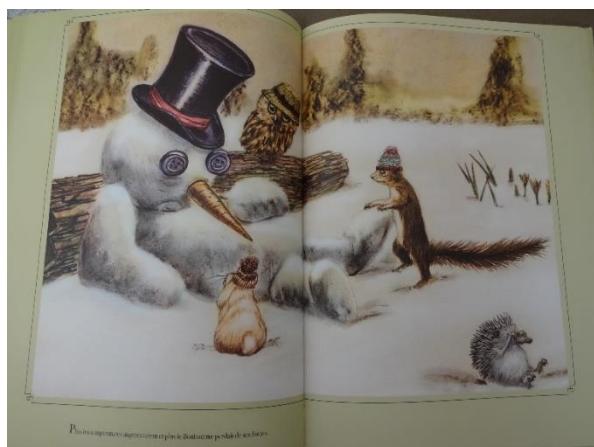
Dans le cadre de ce mémoire, je peux dire que l'album a été un support privilégié en deux points distincts de la démarche d'investigation.

2.1. En début de démarche

En début de démarche, l'album a permis de proposer des situations déclenchantes motivantes pour les élèves. Il a servi d'élément déclencheur pour soulever un questionnement, point de départ de la démarche d'investigation.

En effet, pour comprendre le déroulement de l'histoire et le fil de la résolution de l'intrigue, les élèves étaient obligés de se poser des questions pour comprendre quel phénomène scientifique était implicitement décrit dans le récit.

A partir de là, il a été possible de poser plusieurs hypothèses pour débuter la démarche. A chaque page, de nouveaux questionnements pouvaient être soulevés pour pouvoir comprendre le récit. Par exemple, au début de l'histoire la double page suivante a permis d'émettre les premières hypothèses concernant le changement d'état de l'eau et le passage de l'état solide à l'état liquide.



Texte : « *Plus les températures augmentaient et plus le Bonhomme perdait de ses forces.* »

Figure 8 : Photo des pages 16 et 17 de l'album

La dernière page a suscité elle-aussi de nombreuses questions concernant la composition des nuages, leur formation et la façon dont le bonhomme de neige pouvait de retrouver à l'intérieur. Est-ce de l'eau liquide ? De la vapeur ? De la neige ?



Figure 9 : Photo de la dernière double-page de l'album.

Texte : « *Bonjour les amis, crieait le Bonhomme de neige, assis sur un gros cumulus. Dès les premiers flocons de neige, je reviendrai parmi vous, j'ai tant de choses à vous raconter. J'ai survolé le Tibet, appris comment fabriquer un cerf-volant, retenu le nom de tous les nuages et le vent m'a raconté la légende du tigre blanc... »*

Enfin, la fin de l'histoire qui paraît être laissée en suspens, a nécessité de poser de nouvelles hypothèses pour pouvoir clairement clôturer le récit et ainsi expliquer le titre de l'album qui n'était lui non plus pas anodin.

A partir de tous ces questionnements, les élèves ont donc pu émettre des hypothèses, des suppositions et chercher des solutions pour répondre aux questions qu'ils se posaient par le biais de l'expérimentation ou de la recherche documentaire comme indiqué dans la séquence détaillée présente en annexe.

L'album a donc été un point de départ motivant pour les élèves et une très bonne source de questionnement pour débuter la démarche d'investigation.

2.2.Lors de la phase de structuration du savoir

Dans un second temps, l'album a été utilisé comme support pédagogique afin de valider et de structurer le savoir construit par la classe. Ainsi, une lecture séquencée de l'album a de nouveau été réalisée en fin de séquence afin de confronter le savoir savant à la fiction et ainsi réinvestir les connaissances scientifiques acquises auparavant.

Cette lecture associée à une évaluation sommative plus classique et au questionnaire de lecture-compréhension a permis de valider avec les élèves ce qui avait été appris pendant la démarche d'investigation suivie tout au long de la séquence. Les résultats de ces évaluations ont été positifs puisque tous les élèves ont progressé entre le début et la fin de la séquence (voir Figure 6, p.32).

	Acquis	En cours d'acquisition	Non acquis
Les états de l'eau	15	10	1
Le cycle de l'eau	14	10	2

Tableau 4 : Résultats des évaluations sommatives réalisées en fin de séquence (en nombre d'élèves de la classe)

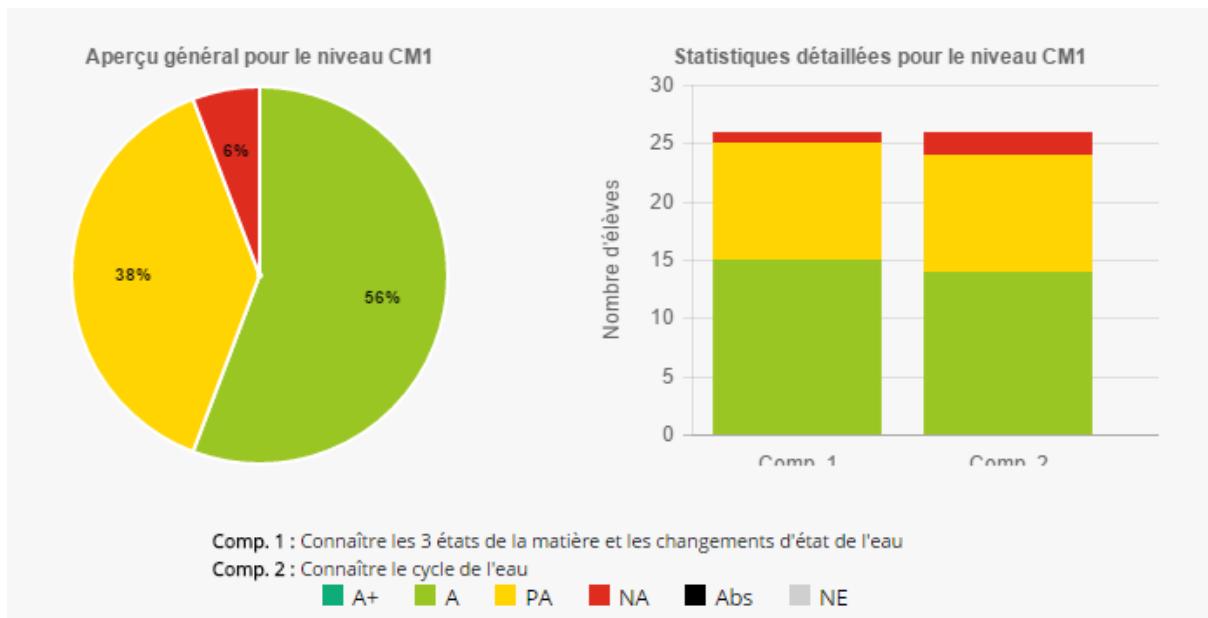


Figure 10 : Résultats des élèves à l'évaluation sommative de fin de séquence (30/03/2016)

Enfin, et dans le cadre d'une mise en réseau d'albums, la lecture d'un nouvel album, « Perlette, goutte d'eau » a permis d'utiliser les connaissances acquises lors des investigations sur le réel pendant la séquence et de les comparer à la situation fictive de l'album. Le choix de cet album permet alors de tester les connaissances des élèves et de les valider. Les illustrations offrent elles aussi un support visuel différent permettant aux élèves d'utiliser le vocabulaire scientifique enseigné.

L'exploitation de l'album en fin de démarche d'investigation peut donc aussi être un moyen d'évaluer les élèves de façon différente en l'associant ou non avec une évaluation sommative plus classique. Elle a de plus l'avantage de proposer aux élèves une manière originale de valider les connaissances scientifiques acquises lors de la séquence mais surtout de leur permettre d'apprendre à distinguer le réel de la fiction du récit.

PARTIE 4 : PERSPECTIVES

1. L'intérêt de l'utilisation de l'album dans différentes disciplines

Suite au travail réalisé en classe, une question peut se poser : en quoi la lecture d'un album permet-elle aux élèves de se poser des questions et de chercher les réponses pour comprendre et décrire le monde qui nous entoure ?

En effet, de prime abord le fait de se servir des albums dans la pratique de la classe, présente de multiples intérêts. Dans un premier temps, les albums n'étant pas toujours écrits dans une intention pédagogique, ils induisent donc chez les élèves une attitude différente face à la lecture notamment chez ceux qui peuvent parfois être réticents à la lecture d'un texte documentaire.

Autre avantage, les albums sont d'une grande richesse non seulement de par leur contenu mais aussi de par leur forme. Ils peuvent ainsi permettre aux élèves de développer une culture de l'image et donc des compétences à la lecture d'image grâce à un travail sur les illustrations.

Enfin, depuis plusieurs années, l'utilisation de l'album de jeunesse comme support à un enseignement pluridisciplinaire est reconnue même s'il n'est pas toujours utilisé en classe, notamment en cycle 3. Pourtant, l'intérêt des enfants pour la lecture de récits, la multiplication des interactions orales entre l'enseignant et les élèves lors de son utilisation et sa richesse en matière de développement langagier, social et culturel en font un support privilégié pour les apprentissages scolaires et ce dans la plupart des disciplines.

2. L'utilisation de la démarche d'investigation dans d'autres disciplines

La démarche d'investigation se présente comme un outil pédagogique visant à développer l'autonomie des élèves, le goût pour la recherche, la motivation pour les sciences. Mais l'on pourrait aisément se demander si son utilisation dans d'autres disciplines serait possible.

En effet, les compétences acquises dans le cadre de cette démarche (émission d'hypothèses, recherche de solution, expérimentation, observations...) sont sans doute transférables dans l'enseignement d'autres disciplines.

Depuis quelques années, de nombreux chercheurs travaillent sur ce sujet et il est apparu que cette démarche pouvait aussi être appliquée dans les autres disciplines scientifiques telles que les mathématiques ou la technologie.

Ainsi, selon les recherches menées par Grangeat, la démarche scientifique s'applique dans ces différentes disciplines même si le questionnement scientifique émis en début de démarche d'investigation est différent. Pour les mathématiques il s'agit de trouver des lois, pour les sciences physiques de comprendre un phénomène, pour la technologie, d'élaborer un cahier des charges afin de construire un objet technologique...

Concernant les mathématiques, des recherches plus poussées ont été réalisées, notamment par C. Houdement et C. Robert qui ont travaillé sur l'application de la démarche scientifique et les spécificités en découlant².

Enfin, les nouveaux programmes de l'école et du collège insistent eux-même sur une pratique pédagogique commune aux enseignements des sciences, des mathématiques et de la technologie et basée sur la démarche d'investigation.

En revanche, on peut encore se poser la question de l'utilisation de cette démarche pour les disciplines non-scientifiques.

Si l'on reprend les différentes étapes de la démarche d'investigation vues dans la première partie de ce mémoire, il est noté qu'elle se compose de 6 étapes bien distinctes. L'étape centrale correspondant à l'investigation elle-même est souvent menée par le biais de l'expérimentation en sciences mais peut aussi suivre d'autre modes :

- la réalisation matérielle
- l'observation, l'analyse, la description
- ou la recherche documentaire.

² Voir C. Houdement et C. Robert, « La spécificité de la démarche d'investigation en mathématiques », Compte-rendu du colloque « MATHÉMATIQUES, SCIENCES EXPÉRIMENTALES ET D'OBSERVATION À L'ÉCOLE PRIMAIRE » Centre des Congrès Espace Fauriel, 28 septembre 2005

Ces modes d'investigation pourraient donc être transposables à d'autres disciplines telles que l'histoire, la géographie, ou encore les Arts Plastiques.

Par exemple, il pourrait être intéressant de mener une séquence en histoire basée sur la démarche d'investigation et utilisant la recherche documentaire comme mode d'investigation³. Cette recherche débute toujours par un questionnement (questionnement soulevé au début de la démarche d'investigation) puis se poursuit par une phase de recherche et de prélèvement des informations. L'objectif final étant de construire une réponse argumentée au questionnement de départ sur la base des informations trouvées dans les documents.

De même, il serait possible d'imaginer une séance d'Arts plastiques basée sur l'observation et la description d'une œuvre afin de comprendre comment elle a été réalisée⁴.

Les différents modes d'investigation proposés dans la démarche ouvrent donc de réelles perspectives dans les autres disciplines et pas uniquement en sciences.

Ainsi, la mise en œuvre de la démarche d'investigation en classe permettrait d'atteindre divers objectifs tels que le soulèvement d'un questionnement, l'apprentissage d'une démarche de recherche autonome ou l'élaboration et la structuration de nouvelles connaissances et ce dans toutes les disciplines enseignées à l'école élémentaire.

³ Voir le travail proposé en animation pédagogique par l'inspection de Andrézieux Sud dans l'Académie de Lyon sur la démarche d'investigation dans l'enseignement de l'histoire à l'adresse : <http://www2.ac-lyon.fr/etab/ien/andrezieux-sud/spip.php?article139>

⁴ Voir le travail proposé par Thérèse Boucabeille, Pernelle Vallade. Quel est l'impact de la démarche expérimentale sur la motivation ? Education. 2012. <dumas-00815860> pour des séances en arts visuels et histoire.

CONCLUSION

Pour conclure ce mémoire, on peut dire que la présence ou non de savoirs savants scientifiques chez les élèves peut être un obstacle à la compréhension claire des albums de fiction utilisant des phénomènes scientifiques dans la résolution de leur intrigue (le plus souvent de façon implicite ce qui est une difficulté supplémentaire pour les élèves).

En revanche, cette incompréhension peut être utilisée comme élément déclencheur et sera dans ce cas un facteur de motivation supplémentaire pour les élèves.

Les albums peuvent donc être source de nombreux questionnements mais pas seulement. Ils sont d'une grande richesse, ils augmentent la curiosité et l'intérêt des enfants notamment grâce à leur association de texte et d'images qui sont plus parlants et attractifs pour les élèves. Leur utilisation en sciences présente donc divers avantages :

- dans un premier temps, amener les élèves à différencier monde réel et monde fictif dans les écrits, ce qui représente une étape souvent difficile à passer pour eux.
- ensuite, de pouvoir confronter le réel à l'imaginaire à travers une démarche d'investigation et l'expérimentation.
- enfin, de renforcer les interactions entre l'apprentissage des sciences et technologies et la maîtrise de la langue que ce soit à l'oral ou à l'écrit.

L'album jeunesse a donc un rôle à jouer en sciences et trouve sa place dans la démarche d'investigation. Ils sont d'excellentes sources d'apprentissage pour les élèves en étant des supports pédagogiques motivants et favorisent ainsi l'acquisition de nouveaux savoirs.

Les albums nourrissent l'expérience et peuvent permettre aux élèves de faire des analogies entre une situation rencontrée et une situation réelle pour trouver de nouvelles façons de résoudre des problèmes de la vie courante. Ils peuvent suggérer certaines techniques de résolution, d'observation ou de réalisation. Dans tous les cas, ils sont source de questionnement et d'apprentissage pour les élèves et sont donc des supports pédagogiques de choix dans l'enseignement des sciences à l'école maternelle et élémentaire.

SOURCES

Instructions officielles

MINISTÈRE DE L'EDUCATION NATIONALE. (2015). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. (Décret n° 2015-372 du 31-3-2015 - J.O. du 2-4-2015).

MINISTÈRE DE L'EDUCATION NATIONALE. (2015). Bulletin officiel spécial n°2 du 26 mars 2015 : Programme d'enseignement de l'école maternelle. (Arrêté du 18-2-2015 - J.O. du 12-3-2015)

MINISTÈRE DE L'EDUCATION NATIONALE. (2015). Bulletin officiel spécial n°2 du 26 mars 2015 : Programmes d'enseignement du cycle des apprentissages fondamentaux (cycle 2), du cycle de consolidation (cycle 3) et du cycle des approfondissements (cycle 4) (Arrêté du 9-11-2015 - J.O. du 24-11-2015 (NOR MENE1526483A))

Bibliographie

BRUGUIERE C., TRIQUET E. (2014). *Sciences et albums*. Paris : Canopé Editions-CNDP

BRUGUIERE C, HERAUD J-L, ERRERA J-P, REMBOTTE X (2007). Mondes possibles "et compréhension du réel. Le récit d'un album en cycle 2 comme source de questionnement scientifique. *Aster*, 44. Paris : INRP, p. 44-101

BRUGUIERE C., TRIQUET E. (2012). Des albums de fiction réaliste pour problématiser le monde du vivant. *Repères* [En ligne], 45 | 2012, mis en ligne le 15 juin 2014, [consulté le 15 novembre 2016]. Disponible à l'adresse :<http://reperes.revues.org/159>

CALMETTES B., MATHERON Y., (2015). Les démarches d'investigation : utopie, mythe ou réalité ? *Recherches en Education*. n°21, p.3-12.

COPPE S., HOUDEMENT C. (2001) Réflexion sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire. *Grand N*, 69, 53-62.

COQUIDE M., FORTIN C. & RUMELHARD G. (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *Aster*, n°49, p.49-76.

COULOUVRAT A., RODERON A, (2012), *De l'interdisciplinarité des albums de fiction et d'une démarche d'investigation sur le réel : la graine et les étapes de la germination au cycle 2*. [en ligne]. Mémoire : Métiers de l'enseignement. Grenoble : IUFM, Université de Savoie, 2012. [Consulté le 18 Octobre 2016]. Disponible à l'adresse : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00702939>

DEDIEU T. (2016). *Les Bonhommes de neiges sont éternels*. Paris : SEUIL JEUNESSE.

GRANGEAT M. (2014). *Connaître les principes des démarches d'investigation*. [Consulté le 16 Avril 2017]. Disponible à l'adresse : <http://webcom.upmf-grenoble.fr/sciedu/evacodice>

HERSANT M., ORANGE-RAVACHOL D. Démarche d'investigation et problématisation en mathématiques et en SVT : des problèmes de démarcation aux raisons d'une union. *Recherches en Education*. n°21, p.95-108.

LA MAIN A LA PATE (1996). *Les sciences à l'école primaire*. Paris : FLAMMARION.

LABORDE C. (2009). *Aborder les sciences à partir d'albums de jeunesse*. Argos. Créteil : CRDP.

ORANGE-RAVACHOL D. et TRIQUET É. (2007). Sciences et récits, des rapports problématiques. *Aster*, n° 21, p. 7-22.

QUENENSSE M., (2016), *Technologie et albums de fiction : une démarche originale au service des apprentissages*. [en ligne]. Mémoire : Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation. Grenoble : ESPE, Université de Savoie, 2016. [Consulté le 28 Mars 2017]. Disponible à l'adresse : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01378669>

RENAULT S., VOUHE A. (2013). *Découvrir les transformations de la matière avec des albums*. SCEREN. Poitiers : CRDP.

ROJAT D, [en ligne]. *La démarche d'investigation*. [S.I] : La Main à la Pâte, 25/02/2013 [Consulté le 30 Novembre 2016]. Disponible à l'adresse : <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation>

RUBILIANI C., KOLODZIEJCZYK A.-M., RUBILIANI-LENNE A. (2006). *Des albums pour se construire : sciences, arts et français*. Poitiers : CRDP.

ANNEXES

Annexe 1 : Différence entre interdisciplinarité, pluridisciplinarité et transdisciplinarité

Annexe 2 : Fondements scientifiques

Annexe 3 : Projet Eau mené par deux classes de CM1 de l'école

Annexe 4 : Séquence détaillée

Annexe 5 : Mise en œuvre de la démarche d'investigation – Travaux d'élèves

Annexe 6 : Questionnaire de compréhension de lecture sur l'album

ANNEXE 1 : Différence entre interdisciplinarité, pluridisciplinarité et transdisciplinarité

Extrait de *Croiser les disciplines, croiser les arts*, Repère 5,135,3 Évelyne Goupy, Les dossiers pédagogiques. Site du musée des Abattoirs.

Repère 5

Interdisciplinarité, transdisciplinarité, pluridisciplinarité, trois notions fondamentales¹

La pluridisciplinarité aborde un objet d'étude selon les différents points de vue de la juxtaposition des regards spécialisés. L'objectif est de faire coïncider le travail de plusieurs disciplines à un même objet, un même sujet. En se nourrissant de la complémentarité intrinsèque à plusieurs disciplines, chaque enseignant aborde l'œuvre selon sa discipline. Le danger risque d'être le morcellement des approches même si c'est une façon d'aborder tous les aspects.

L'interdisciplinarité met en place un dialogue et des échanges entre les disciplines. Il ne s'agit plus d'une vision morcelée mais d'un enrichissement à partir des différentes disciplines. La transdisciplinarité travaille autour d'objets qui n'appartiennent pas en propre à une discipline. Elle relie des disciplines, sans obligation, de manière à atteindre le même objectif à travers des activités très variées.

L'histoire des arts implique un travail en équipe auquel il convient de réfléchir. « Le travail en équipe n'est pas une technologie, ni même une méthodologie. Il touche ce qu'il y a de plus profond en chacun, son rapport à soi et à autrui, la peur d'être percé à jour ou phagocyté, la confiance, la dépendance, l'autonomie, le goût du pouvoir, l'envie d'être accepté, reconnu, estimé, le besoin de solitude et le besoin contraire de fusion dans un groupe. » (Philippe Perrenoud.)

1. Évelyne Goupy, *Les dossiers pédagogiques. Site du musée des Abattoirs*

ANNEXE 2 : Synthèse des fondements scientifiques

I- Les changements d'état de l'eau

Dans la nature, l'eau est présente sous 3 états distincts : l'état solide, l'état liquide et l'état gazeux. Selon la valeur de la température ou de la pression, l'eau se trouve sous forme de l'un de ces 3 états. Lorsque ces variables se modifient (augmentation ou diminution de la température par exemple), l'eau passe alors d'un état à un autre : cela s'appelle un changement d'état.

1- La solidification et la fusion

La solidification est le passage de l'état liquide à l'état solide. Pour l'eau pure, elle s'effectue à température constante appelée température de solidification. Sa valeur est de 0°C à pression atmosphérique. A l'inverse, la fusion est le passage de l'état solide à l'état liquide, qui s'effectue elle aussi à une température constante de 0°C.

A chaque changement d'état, un palier de température peut s'observer.

2- La vaporisation et la liquéfaction

La vaporisation est le passage de l'état liquide à l'état gazeux. Ce changement d'état peut se faire de deux façons : par évaporation (processus lent, de surface) ou par ébullition (processus rapide, volumique).

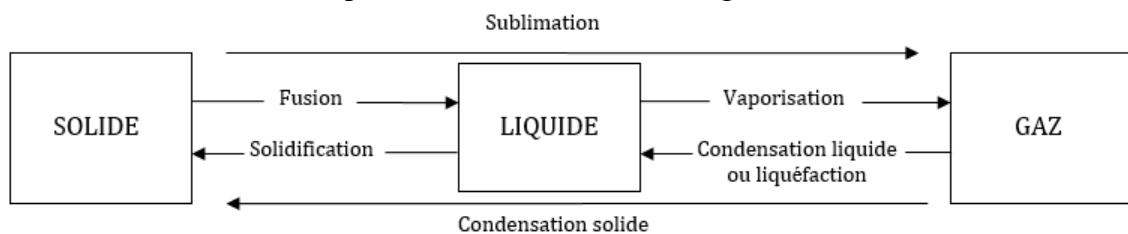
Pour l'eau pure, on peut aussi observer un palier de température à 100°C lors de son changement d'état. C'est la température de vaporisation.

La liquéfaction ou condensation liquide est à l'inverse le passage de l'état gazeux à l'état liquide et s'effectue elle à 100°C (à pression atmosphérique).

3- La sublimation et la condensation

La sublimation est le passage de l'état solide directement à l'état gazeux et inversement pour la condensation. Ces phénomènes sont plus rares et ne sont pas abordés au cycle 2.

En résumé, voici un schéma représentant les différents changements d'état.



Pour conclure, il est important de noter que lors d'un changement d'état la masse se conserve alors que le volume, lui, peut varier (par exemple, lors de la solidification).

De plus, à une pression donnée, le changement d'état de l'eau pure se fait à température constante, on parle de palier de température. A pression identique et pour une même espèce, la température de changement d'état de deux transformations inverses est identique (par exemple, température de solidification et température de fusion).

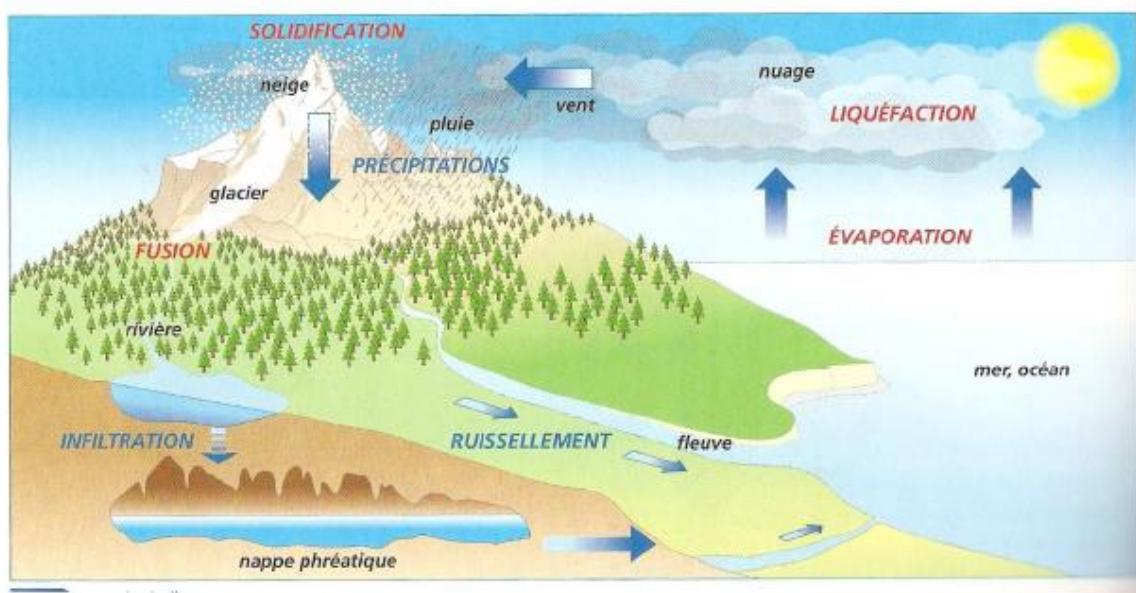
Sur la planète, l'eau peut se trouver sous toutes ses formes : à l'état solide (la glace, la grêle, la neige...), à l'état liquide (la mer, les lacs, la pluie...) ou sous forme de vapeur d'eau dans l'atmosphère. Selon l'endroit où elle se trouve, l'eau peut passer d'un état à un autre. Ces interactions et échanges forment alors un cycle, appelé le cycle de l'eau.

II- Le cycle de l'eau

L'ensemble des réserves d'eau de la Terre est appelé l'hydrosphère. L'eau est répartie en quatre grands réservoirs : les mers et les océans, les eaux continentales (superficielles et souterraines), l'atmosphère et les glaciers. Les échanges qui existent entre ces quatre réservoirs constituent le cycle de l'eau.

Les échanges les plus actifs se déroulent en particulier entre l'atmosphère, où l'eau circule essentiellement sous forme de vapeur, et la surface terrestre, où l'eau liquide s'écoule sur les continents.

Voici comment ces échanges peuvent être schématisés.



Chauffée par le soleil, l'eau des sols humides et des différents plans d'eau (océans, rivières, lacs...) s'évapore et monte dans l'atmosphère où, sous forme de minuscules gouttelettes de vapeur d'eau, elle se rassemble pour former des nuages.

Les nuages sont ensuite facilement transportés par les vents, jusqu'à ce qu'ils rencontrent des couches d'air plus froid. Sous l'effet du refroidissement, les gouttelettes de vapeur se condensent, formant des plus grosses gouttes qui, désormais trop lourdes pour flotter, tombent sous forme de pluie. Si les nuages rencontrent des couches d'air beaucoup plus froid, les gouttelettes de vapeur se transforment alors directement en cristaux de glace qui, en se réunissant, forment des flocons de neige, voire de la grêle.

Quand elle tombe sur le sol, l'eau de pluie ruisselle puis s'évapore ou s'infiltre dans le sol à travers les roches perméables. Lorsqu'elle rencontre des roches imperméables comme l'argile, l'eau s'accumule alors en formant une nappe phréatique qui peut parfois ressortir des kilomètres plus loin sous forme de source qui alimente les rivières.

Ainsi, durant l'année, environ 65 % des précipitations s'évaporent à nouveau tandis que le reste ruisselle vers les cours d'eau (24%) ou s'infiltre dans le sol pour alimenter les nappes souterraines (11%).

L'eau qui demeure à la surface de la terre s'écoule et forme des cours d'eau (torrents, rivières et fleuves) qui se jettent dans les mers et les océans. Et le cycle recommence...

ANNEXE 3 : Projet EAU mené dans deux classes de CM1 par Mmes Pastor et Sola
(Ecole Honoré Carbonel – Saint Victoret)

PROJET - A l'école de l'eau douce

Finalités du projet

Le projet doit permettre de conduire le maximum d'élèves vers :

- Une meilleure maîtrise du français
- Un apprentissage de la démarche d'investigation

Objectifs

- Initier un questionnement sur les impacts de nos choix et attitudes sur notre environnement, entreprendre des actions de réduction de ces impacts. Sensibiliser les élèves aux problèmes liés à l'environnement, à sa fragilité, aux équilibres écologiques.
- Motiver les élèves pour les séances de lecture-écriture, grâce à un thème porteur.
- Utiliser l'espace numérique Beneyluschool pour créer des articles sur le thème de l'eau.
- Rechercher des aides, de la documentation auprès des différents organismes et obtenir l'aide de partenaires spécialisés dans les problèmes de l'eau.
- Habiter l'élève à la recherche de documentation, de livres ...
- Acquérir de bons réflexes en tant que consommateur d'eau formation à l'éco-citoyenneté.
- Acquérir un maximum de connaissances sur l'eau et sur la rivière, par des recherches et des visites pour montrer toute l'importance de l'eau dans notre environnement, s'informer sur ses moyens de captage, de distribution et de traitement et connaître les moyens de lutte contre la pollution des eaux.
- Sensibiliser la population locale aux problèmes de l'eau par des expositions, la confection d'un journal de classe, la mise en place d'un spectacle écrit et réalisé par les enfants sur le thème de l'eau.

Suivi du projet

Les élèves travailleront dans toutes les matières, d'octobre à juin, sur le thème de l'eau. De nombreuses traces écrites permettront d'apporter les remédiations nécessaires. Aide du CPC

Partenaires sollicités : Educateur à l'environnement Adrien Rocher de la fédération de pêche.

Médiatrice scientifique de la Maison régionale de l'eau MRE (projet ASTEP).

Moyen de transport :

Pour le Jaï (classe de voile): bus n°5 (école vers Emilie de Mirabeau 8h41 8h53)
bus n°6 (Emilie de Mirabeau Jaï 9h14 9h21)

Pour le lac de la tuilière : bus n°7 (Carbonel vers lycée Jean Monet de 8 h50 à 15)

Pour la source de l'infernet : bus n°7 (Carbonel vers lycée J.Monet de 8 h50 à 15h)
zénibus (Jean Monet vers source de la Cardière)

Finalisation du projet

Les 2 classes présentent en fin d'année une exposition sur le thème de l'eau dans la salle Edith Piaf (Salle municipale). Cette exposition sera ouverte aux habitants de Saint-Victoret.

Planning interventions école Honoré Carbonel à Saint Victoret

Date	Lieu heure Bus	Thème	intervenant
Jeudi 10 Nov Mardi 15 nov	Local Infernet Cadière 9h – 15h30 Bus 7 arrêt J Monet (8h50 à 15h)	Prélèvement d'animaux aquatiques, reconnaissance et dessin. Dessin faciès rivière, reconnaissance de 5 poissons emblématiques de nos cours d'eau présents dans les aquariums du local.	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Jeudi 1er déc matin	Ecole Honoré Carbonel classe 8h30 – 12h	Présentation de la ripisylve et rôle Bassin versant Modélisation avec de l'argile	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Jeudi 26 janv matin	Ecole Honoré Carbonel classe 8h30 – 12h	Présentation des caractéristiques des poissons, petits aquariums.	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Jeudi 9 fev matin	Ecole Honoré Carbonel classe 8h30 – 12h	Chaine alimentaire (puzzles)	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Mars Séances de sciences du vendredi	Ecole Honoré Carbonel classe 8h30 – 12h	Le cycle de l'eau (magnets) Chants sur l'eau	Enseignante
Mars	Ecole Honoré Carbonel classe 8h30 – 12h	Le traitement de l'eau Les états de l'eau (mallette eau)	Etudiant du lycée agricole de Valable : projet ASTEP
4 mai	Station d'épuration de Vitrolles	Le traitement de l'eau	Technicien de la station d'épuration

1 Semaine 15 mai	Base voile nautique du Jaï Marignane 8h30 – 15h	Stage de voile	Educateurs sportifs
Jeudi 27 avril	Sortie source de la Cadière bus 7 et zénibus (8h50 à 15h)	Présentation de la source Cadière, ripisylve, observation du milieu.	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Mardi 16 mai Jeudi 18 mai	Sortie lac de la Tuilière Bus 7 arrêt J. Monet (8h50 à 15h)	Sortie pêche au coup	Adrien Rocher Educateur à l'environnement Fédération de pêche
Semaine 13 juin	Classe verte Saint Julien en Champsaur	Le cycle de l'eau	Guides de montagne

Toutes nos activités tourneront autour de ces thèmes :

THEME A- L'eau milieu de vie Découverte de la faune et de la flore.

THEME B- Le trajet de l'eau De la source de l'infernet à l'embouchure de l'étang de Berre.

THEME C- L'eau : usage et éco-citoyenneté.

THEME D- La pollution

THEME E- Activités de plaisance autour de l'eau douce la voile et la pêche

THEME F- L'eau au travers des chants

THEME G – L'eau source d'énergie renouvelable

La biodiversité : elle est nécessaire à notre bien-être, mais elle est, à certains endroits, affaiblie par des pratiques humaines. Toute perte de diversité peut générer de fâcheuses conséquences. L'homme doit donc la prendre en compte dans sa gestion des milieux.

L'évolution des paysages : elle résulte de facteurs naturels et humains ; son étude intègre les éléments naturels, les traces des sociétés et les aspects d'aménagement, dans une dynamique spatiale et temporelle.

La gestion des environnements (la mise en valeur et les risques de dommages) : le développement de nos sociétés s'appuie sur des potentialités environnementales. L'exploitation des ressources naturelles et/ou humaines peut générer des dommages. C'est cette relation entre potentialités et dommages éventuels qui définit la notion de risque. Cette dernière fonde le principe de précaution.

Réduire - réutiliser - recycler : l'homme produit des déchets dont le traitement constitue une question centrale. Que ce soit par leur accumulation, leur destruction ou les pertes en ressources qu'ils représentent, les problèmes qu'ils posent justifient les efforts récents des sociétés pour associer développement et avenir de la société humaine (eau, déchets, énergie...).



SCIENCES

La matière

Décrire les états et la constitution de la matière

➤ Mélanges et solutions

- Distinguer deux types de mélanges : homogènes et hétérogènes.
- Apprendre à séparer les constituants d'un mélange par expérimentation.
- Identifier les procédés permettant de séparer les constituants des mélanges homogènes et hétérogènes.
- Connaître quelques caractéristiques des mélanges homogènes (conservation de la masse, saturation).

Vocabulaire : *mélange, miscible, solution soluble, dissolution, saturation, homogène, hétérogène, suspension, décantation, filtration.*

➤ L'eau, une ressource, le maintien de sa qualité pour ses utilisations

- Connaître le trajet de l'eau domestique de sa provenance à l'usager.
- Différencier eau trouble, limpide, pure, potable.
- Connaître des méthodes de traitement permettant d'obtenir de l'eau potable.

Vocabulaire : *potable, pure, limpide, décantation, filtration, réseau d'eau, station d'épuration, traitement, domestique, eaux usées, canalisations*

Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

- Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes
- Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire
- Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir

Relier les besoins des plantes vertes et leur place particulière dans les réseaux trophiques.

Les êtres vivants dans leur environnement

➤ Caractériser les conditions de la vie terrestre

Relier certains phénomènes naturels (tempêtes, inondations, tremblements de terre) à des risques pour les populations (phénomènes météorologiques et climatiques ; événements extrêmes (tempêtes, inondations ...)).

➤ Identifier des enjeux liés à l'environnement

- Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux
- Décrire un milieu de vie dans ses diverses composantes : Interactions des organismes vivants entre eux et avec leur environnement.
- Relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie (modification du peuplement en fonction des conditions physicochimiques du milieu et des saisons, Écosystèmes, biodiversité, réseau dynamique)
- Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux.
- Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer.

TUIC

- journal d'école : réalisation d'une rubrique consacrée au projet EAU
- Utiliser l'espace numérique Beneyluschool pour utiliser une boîte mail, échanger les photos des visites.
- production de document numérique / exposé

A l'école de l'eau douce

Quels sont la place et le rôle de l'homme dans la gestion et la préservation du milieu aquatique d'eau douce?

EDUCATION MUSICALE

Apprentissage de chants divers sur le thème de l'eau

EPS

Activité nautique : voile
Adapter ses déplacements à des environnements

ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE

- Développer les aptitudes à la réflexion critique
- s'estimer et être capable d'écoute et d'empathie
- débattre, argumenter
- réaliser des œuvres en collectivité

FRANÇAIS

Comprendre et s'exprimer à l'oral

- Ecouter pour comprendre un message oral, un propos, un discours, un texte lu
- Parler en tenant compte de son auditoire
- Participer à des échanges dans des situations de communication diversifiées.
- Adopter une distance critique par rapport au langage produit.

Lecture et compréhension de l'écrit

- comprendre un texte littéraire et l'interpréter : *l'album histoire courte d'une goutte*.
- comprendre des textes, des documents des images et les interpréter

Ecriture

- Ecrire la suite d'un texte (*histoire courte d'une goutte*)
- prendre des notes lors des sorties
- produire des écrits variés

Lexique

- Appropriation de lexiques spécifiques scientifiques

GEOGRAPHIE

Découvrir les lieux où j'habite - Consommer en France

- À partir de différents documents, en particulier diagrammes ou graphiques, comprendre que les activités humaines nécessitent des besoins en eau importants et variés.
- Connaître le circuit de l'eau que l'on consomme (stockage de l'eau potable, station d'épuration) et les acteurs impliqués dans la gestion de l'eau.
- Être sensibilisé à la réduction de la consommation et à la pollution des eaux.

Capacités propres à la géographie

- Lire une carte et utiliser la légende d'une carte.
- Réaliser une carte simple. Lire un paysage.
- Réaliser un croquis de paysage avec sa légende.
- Utiliser un document statistique simple Interpréter un

ANNEXE 4 : Séquence détaillée

CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES	Durée : 55 min
Intitulé de la séquence : L'eau	Intitulé de la séance : Les 3 états de l'eau	Nombre de séances : 8	N° 2 / 8

Objectifs :

- Connaitre les 3 états de l'eau présents dans la nature

Domaine(s) du Socle :

- Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit
- comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques

Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine

Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :

- Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états
- Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne
- Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique

Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes	Matériel
5 min	Entrée dans la séance	Collectif	PE : « <i>Aujourd'hui, nous allons parler de l'eau que l'on trouve sur Terre. Pouvez-vous me dire, sous quelles formes on peut trouver l'eau dans la nature ?</i> » → les élèves donnent des exemples (rivières, mer, pluie....)	
20 min	Emission d'hypothèses - recherche	Collective	Distribution des images et des affiches par groupe. Consigne : « <i>Vous avez sur votre table des images représentant les différentes formes d'eau existant sur Terre. Par groupe vous allez trouver un classement et le présenter ensuite à la classe.</i>	Affiches (1 par groupe) Images Colle

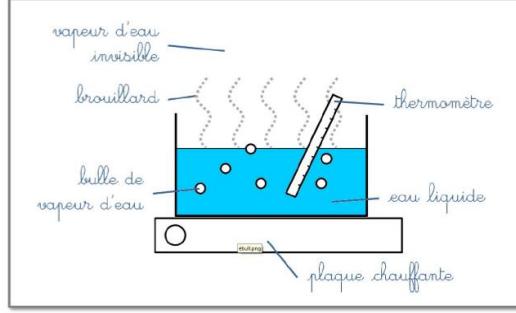
			Mise au travail	
15 min	Résultats	Par groupe	<p>Affichage des productions des élèves au tableau</p> <p>Comparaison des hypothèses en classe et validation des résultats avec les élèves.</p> <p>→ émergence de la notion d'états de l'eau et validation des 3 états de l'eau existants: solide, liquide, gazeux</p> <p>Création d'un affichage commun pour la classe.</p>	
15 min	Institutionnalisation	Individuel	<p>Construction de la trace écrite avec les élèves</p> <p><i>L'eau existe sous trois états dans la nature :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>l'état liquide : la pluie, les rivières, la mer, la brume, le brouillard, les nuages, la rosée</i> - <i>l'état solide : la glace, le givre, la neige, la grêle, le verglas</i> - <i>l'état gazeux : la vapeur d'eau (invisible)</i> 	Cahier de sciences
Différenciation : (Contenus dispositifs)	et/ou		<p>Leçon texte à trous pour les plus en difficulté</p> <p>Tableau déjà tracé avec les 3 colonnes pour les 3 états de l'eau</p>	

CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES	Durée : 75 min	
Intitulé de la séquence : L'eau	Intitulé de la séance : A quelle température la glace se transforme-t-elle en eau liquide ? La fusion et la solidification	Nombre de séances : 8	N° 3 / 8	
<u>Objectifs :</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Imaginer et mettre en œuvre des expériences pour déterminer la température de fusion et de solidification de la glace. - Connaitre la température de fusion et de solidification de l'eau - Réaliser un relevé de températures. - Mettre en évidence que le mélange intime de glace et d'eau liquide est à 0°C. 				
<u>Domaine(s) du Socle :</u>				
Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit <ul style="list-style-type: none"> - comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques 				
Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques				
Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine				
<u>Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre une démarche d'investigation - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique 				
Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes	Matériel
5 min	Réactivation	Collectif	PE : « Pouvez-vous me dire, sous quelles formes on peut trouver l'eau dans la nature ? » → liquide, solide, gazeuse	
5 min	Situation de départ - questionnement	Collectif	PE : « Aujourd'hui nous allons essayer de comprendre pourquoi le bonhomme de neige de l'histoire disparaît quand le printemps arrive et ce qu'il devient. »	Livre « Les bonhommes de neige sont éternels » T.Dedieu

10 min	Emission d'hypothèses	Collective	<ul style="list-style-type: none"> - A votre avis, que se passe-t-il ? - Savez-vous à quelle température la neige ou la glace devient de l'eau liquide ? A l'inverse, savez-vous à quelle température l'eau liquide se transforme-t-elle en glace ? - Quelle(s) expérience(s) pourrait-on mettre en place pour observer ce phénomène ? - Validation collective des expériences à mettre en place et schématisation au tableau 					
30 min	Recherche et expérimentation	Par groupe	<p>Séparation de la classe en 2 : 3 groupes qui travaillent sur la solidification, 3 groupes qui travaillent sur la fusion.</p> <p>Chaque groupe met en place et mène son expérience.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Mise en place de l'expérience :</td> <td style="width: 50%;">Mise en place de l'expérience :</td> </tr> <tr> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de la glace et placer le gobelet dans un récipient avec de l'eau tiède pour accélérer le processus de la fonte. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p> </td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de l'eau liquide et placer le gobelet dans un mélange réfrigéré. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p> </td> </tr> </table>	Mise en place de l'expérience :	Mise en place de l'expérience :	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de la glace et placer le gobelet dans un récipient avec de l'eau tiède pour accélérer le processus de la fonte. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de l'eau liquide et placer le gobelet dans un mélange réfrigéré. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p>	Bac ou verre Thermomètres Glaçons Glace pilée Sel Montre/horloge Fiches graphiques Cahier de sciences
Mise en place de l'expérience :	Mise en place de l'expérience :							
<ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de la glace et placer le gobelet dans un récipient avec de l'eau tiède pour accélérer le processus de la fonte. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un thermomètre dans un gobelet avec de l'eau liquide et placer le gobelet dans un mélange réfrigéré. Remuer régulièrement le mélange avec la cuillère. 2. Sur le cahier, faire un schéma de l'expérience que nous allons réaliser 3. Faire un relevé de température toutes les min <p>Tracer l'évolution de la température sur le graphique</p>							
10 min	Résultats	Par groupe	<p>Faire une synthèse des observations faites pendant l'expérience et par groupe, répondre aux questions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - A quelle température la glace se transforme-t-elle en eau liquide ? - Pourquoi le bonhomme de neige a-t-il disparu ? 					

			<p>- Qu'est-il devenu ?</p>	
15 min	Institutionnalisation	Individuel	<p>Construction de la trace écrite avec les élèves (copie à faire éventuellement en différé si la séance est trop longue)</p> <p>Quand l'eau est à l'état solide, sa température est en-dessous de 0°C. C'est de la glace.</p> <p>Quand l'eau est à l'état liquide, sa température est au-dessus de 0°C.</p> <p>Quand la glace fond, il y a un mélange d'eau et de glace. On observe un palier de température à 0°C.</p> <p>Puis, lorsque la température est supérieure à 0°C, l'eau est totalement liquide.</p> <p>Cette transformation de l'état solide à l'état liquide se nomme la fusion.</p> <p>La transformation inverse de l'état liquide à l'état solide se nomme la solidification. Elle se produit aussi à un palier de température de 0°C. C'est la température de solidification.</p> <p>Schéma des expériences + graphique à coller dans le cahier</p>	<p>Cahier de sciences</p> <p>Tableau de relevé de températures</p> <p>Graphique à compléter</p>
<p>Différenciation : (Contenus et/ou dispositifs)</p>		<p>Leçon texte à trous pour les plus en difficulté</p> <p>Graphique déjà tracé</p>		

CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES			Durée : 75 min		
Intitulé de la séquence : L'eau		Intitulé de la séance : Vaporisation et condensation	Nombre de séances : 8		N° 4 / 8		
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre une expérience pour déterminer la température d'ébullition de l'eau - Savoir que l'eau peut chauffer jusqu'à 100°C - Savoir que l'eau liquide se transforme en vapeur d'eau (évaporation) - Mettre en œuvre une expérience pour condenser la vapeur d'eau. - Savoir lorsque la vapeur d'eau se refroidit elle se transforme en eau liquide. 							
Domaine(s) du Socle :							
Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit - comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques							
Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques							
Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine							
Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :							
<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique 							
Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes		Matériel		
5 min	Situation de départ	Collective	PE : « Comment le Bonhomme de neige se retrouve-t-il dans le nuage ? » → quel est l'état de l'eau dans le nuage ? → Par quelle étape est-il d'abord passé avant de se retrouver dans le nuage ? → Expression et débat à propos de la vapeur d'eau et de sa formation.				

10 min	Questionnement Emission d'hypothèses	Collective Individuelle	<p>→ Questionnement : Comment faire pour avoir de la vapeur d'eau ? L'eau va-t-elle bouillir tout de suite, dès qu'on va la chauffer ou bien faut-il la chauffer longtemps ? De quoi cela dépend-il ?</p> <p>→ À quelle température l'eau va-t-elle bouillir ? Sur le cahier répondre à la question : Que devient l'eau qui bout ? Faire des hypothèses.</p>	
30 min	Expérimentation	Collective	<p><u>Expérience 1 (menée par la PE)</u></p> <p>Etape 1 : porter l'eau à ébullition dans la casserole sur une plaque chauffante</p> <p>Etape 2 : Lecture de la température toutes les minutes et observation de ce qui se passe dans la casserole.</p>  <p>Observations : PE : « Que s'est-il passé ? » → la température augmente et il y a de plus en plus de vapeur d'eau qui s'échappe. → Il y a formation de petites bulles le long des parois de la casserole = formées par l'air dissous dans l'eau et qui redeviennent gazeux (permet la respiration de la faune aquatique des rivières ou de la mer). → Il y a apparition de bulles au fond de la casserole ; → A la température = 100°C → bulles plus grosses et nombreuses.</p> <p><u>Expérience 2</u> : Placer un verre froid ou un couvercle proche de la casserole pour avoir de la buée</p>	Casserole Plaque chauffante Thermomètre (+ 100°C) Couvercle ou verre au préalable au réfrigérateur. Fiche d'expérience

			<p>Observations : PE : « Que s'est-il passé ? »</p> <p>→ Apparition de gouttelettes d'eau sur le couvercle froid</p> <p>→ la vapeur s'est condensée en eau : en buée le long des parois de la casserole et sur le couvercle et en brouillard au-dessus de la casserole</p>	
15 min	Validation des hypothèses	Collective	<p>PE : « Que peut-on déduire de cette expérience ? »</p> <p>→ L'eau bout à une température de 100°C.</p> <p>→ de la buée s'est déposée sur le couvercle</p> <p>Comment s'est formée cette buée ?</p> <p>Comparaison du niveau d'eau initial et du niveau d'eau après ébullition :</p> <p>→ Le niveau d'eau a diminué donc de l'eau est partie de la casserole pour former la vapeur d'eau et on la retrouve sur ce verre.</p> <p>Comment a fait l'eau pour arriver jusqu'au couvercle ? Et que devient cette vapeur qui disparaît ?</p>	Fiche d'expérience + cahier de sciences

			<p>→ Quand l'eau voyage, elle est totalement invisible. Elle est mélangée à l'air sous forme de particules minuscules invisibles. L'eau est alors un gaz invisible → on l'appelle vapeur d'eau</p> <p>Au-dessus de la casserole = petites gouttelettes d'eau liquide</p> <p>→ elles restent en l'air parce qu'elles sont légères et elles forment la brume, le brouillard. Au contact d'une surface froide, la vapeur d'eau se transforme en eau liquide, c'est la buée.</p>	
15 min	Conclusion	Individuelle	<p>Trace écrite → dessin de l'expérience, résumé des observations et conclusion</p> <p>L'eau liquide peut chauffer jusqu'à 100°C. Elle se met à bouillir, des bulles de vapeur d'eau se forment : c'est l'ébullition. Tant que l'eau bout, on observe un palier de température à 100°C.</p> <p>Quand l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux (par ébullition ou évaporation), on parle de vaporisation.</p> <p>La vapeur d'eau est un gaz invisible qui se mélange à l'air.</p> <p>Lorsque l'eau s'évapore, elle se transforme en vapeur d'eau. Lorsque cette vapeur d'eau se refroidit, elle se transforme en eau liquide, sous forme de buée (sur une surface froide comme une vitre ou un miroir) ou de brouillard (dans l'air). Le passage de l'état gazeux à l'état liquide s'appelle la condensation.</p>	Cahier de sciences
Prolongements		<p>Evoquer des situations de la vie quotidienne : le rôle du sèche-cheveux, du sèche-linge, du linge qui sèche moins vite en hiver, la disparition des flaques d'eau, la formation des nuages...</p>		

Insister sur ces différents points :

- La source de chaleur permet de monter l'eau à ébullition et d'entretenir le changement d'état.
- Le passage de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux : la vapeur est un gaz.
- Il est capital de faire distinguer la différence entre « brouillard » qui est un ensemble de gouttelettes d'eau en suspension visibles à l'œil nu et « vapeur » qui est invisible.
- La vapeur se condense au contact de l'assiette car la température est plus basse (comme l'apparition de buée sur les vitres en hiver...)
- Prouver qu'il existe de la vapeur d'eau dans l'air, faire l'analogie avec les situations de la vie quotidienne : condensation sur les vitres, les miroirs...

Distinction entre ébullition et évaporation :

→ Dans les 2 cas l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux.

Au cours d'une ébullition, le changement d'état est rapide ; il s'effectue dans tous le volume liquide et à une température constante. Les bulles visibles à l'intérieur du liquide sont des bulles de vapeur d'eau et non des bulles d'air.

Au cours d'une évaporation, le changement d'état s'effectue lentement et en surface. Il ne s'effectue pas à température constante (l'eau s'évapore à n'importe quelle température, pourvu qu'elle soit à l'état liquide).

→ Il est très difficile d'obtenir au cours d'une expérience en classe une température d'ébullition à 100°C à cause l'altitude éventuelle de l'école, de la présence de sels minéraux dans l'eau, et surtout de la qualité des thermomètres. Pour s'en approcher, prendre une assez grande quantité d'eau (dans une casserole) et mettre un couvercle qui ne laissera passer que la tige du thermomètre. Rappelons toutefois que la formulation des programmes est prudente : "l'eau bout à une température fixe, voisine de 100°C."

CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES			Durée : 50 + 35 min		
Intitulé de la séquence : L'eau		Intitulé de la séance : Eau liquide et vapeur d'eau : l'évaporation		Nombre de séances : 8	N° 5 / 8		
<u>Objectifs</u> :							
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre la démarche d'investigation - Concevoir la vapeur d'eau en tant qu'état gazeux et invisible de l'eau. - Connaitre les facteurs favorisant l'évaporation de l'eau 							
<u>Domaine(s) du Socle :</u>							
<p>Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit</p> <p style="margin-left: 20px;">- comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques</p> <p>Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques</p> <p>Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine</p>							
<u>Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :</u>							
<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique 							
Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes		Matériel		
10 min	Situation de départ	Collective	<p>PE : « <i>Qu'est-ce que l'ébullition ?</i> »</p> <p>Réponse attendue : L'ébullition est le passage rapide de l'eau de l'état liquide à l'état gazeux. On observe un palier à 100°C.</p> <p>PE : « <i>Hier il y avait des flaques d'eau dans la cours et ce matin elles ont disparu. Que s'est-il passé ?</i> »</p> <p>→ recueil des conceptions initiales des élèves. Les noter au tableau.</p> <p>→ faire émerger la notion d'évaporation</p>				

20 min	Questionnement Emission d'hypothèses	Collective Par groupe	<p>Question : « A votre avis, qu'est-ce qui fait évaporer l'eau liquide plus vite ? »</p> <p>→ Les hypothèses sont recueillies sur une affiche.</p> <p>→ chaleur, vent, surface à faire émerger obligatoirement</p> <p>PE : « <i>Quelles expériences pourrait-on mettre en place pour observer le phénomène d'évaporation et voir quels facteurs peuvent accélérer le phénomène ?</i> »</p> <p><u>Protocole expérimental</u></p> <p>PE : « Nous avons 3 facteurs à tester donc 3 expériences à faire. Nous allons faire 3 groupes et chaque groupe réalisera une expérience ». (à ajuster selon les hypothèses émises dans la phase précédente.</p> <p>→ Demander aux élèves d'imaginer les expériences permettant de tester les 3 facteurs. Les propositions sont recueillies au tableau.</p> <p>→ Montrer le matériel disponible aux élèves si besoin</p> <p>→ Les élèves proposent des réponses.</p> <p>Réponses attendues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expérience 1 – La chaleur : un pot sur un radiateur, l'autre sur une table - Expérience 2 – La lumière : un pot dans le noir, l'autre dans la classe (si hypothèse émise par les élèves) - Expérience 3 – Le vent : un pot devant le ventilateur (ou dehors à l'ombre), l'autre non - Expérience 4 – La surface : de l'eau dans une grande barquette et dans un petit pot (ou du linge en boule et du linge étendu) 	<p>Pots en verre</p> <p>Bacs plastiques</p> <p>Couvercle/film plastique</p> <p>Un marqueur/feutre ardoise</p> <p>Aluminium</p> <p>Eau</p> <p>Affiches</p> <p>Marqueurs</p> <p>Aimants</p>
20 min	Expérimentation	Collective	<p>① Distribuer à chaque groupe une feuille blanche sur laquelle les E écriront l'hypothèse de départ et feront le schéma légendé de l'expérience qui leur est attribuée.</p> <p>② Chaque groupe présente l'expérience qu'il a imaginée à la classe et répond aux questions.</p> <p>PE : Préciser qu'il faudra observer régulièrement et noter les observations faites au dos de la feuille blanche.</p>	<p>Bacs/pots en verre</p> <p>Film étirable</p> <p>Boite avec couvercle</p> <p>(pour faire le noir)</p>

			<p>③ Chaque groupe met en place son expérience. (Sur chaque pot, penser à mettre un témoin pour le niveau d'eau initial avec un trait au marqueur)</p> <p>Les expériences se dérouleront sur plusieurs jours si nécessaire.</p>	Barquette Marqueur/feutre ardoise
En différé 20 min	Validation des hypothèses	Collective	<p>Faire des observations tout au long de l'expérimentation et les noter sur le cahier d'expériences.</p> <p>→ Noter les observations sur l'affiche de chaque groupe</p> <p>Une fois l'expérience terminée, faire valider les hypothèses de départ (ou non) par les élèves.</p> <p>PE : « Que s'est-il passé ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'eau s'est évaporée plus vite sur le radiateur, dans la barquette et devant le ventilateur que dans les pots à côté. - La lumière n'a pas d'influence sur l'évaporation <p>PE : « Que peut-on conclure ? »</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction de la trace écrite avec les élèves <p>→ Ecrire la conclusion de chaque expérience sur m'affiche correspondante</p>	
15 min	Conclusion	Individuelle	<p>Trace écrite → dessin de l'expérience, résumé des observations et conclusion</p> <p>L'eau liquide peut également se transformer en vapeur d'eau en se dispersant lentement dans l'air, selon la température ambiante ; c'est l'évaporation.</p> <p>L'eau s'évapore plus vite quand :</p> <ul style="list-style-type: none"> - elle est chauffée, - il y a du vent, - quand la surface en contact avec l'air est plus grande. 	Cahier de sciences
Prolongements			Evoquer des situations de la vie quotidienne : le rôle du sèche-cheveux, du sèche-linge, du linge qui sèche moins vite en hiver, la disparition des flaques d'eau, la formation des nuages...	

Différence entre évaporation et ébullition

L'évaporation et l'ébullition sont des phénomènes qui désignent tout deux le passage des molécules d'un liquide à l'état gazeux. L'évaporation est un phénomène lent et de surface alors que l'ébullition est un phénomène rapide et global.

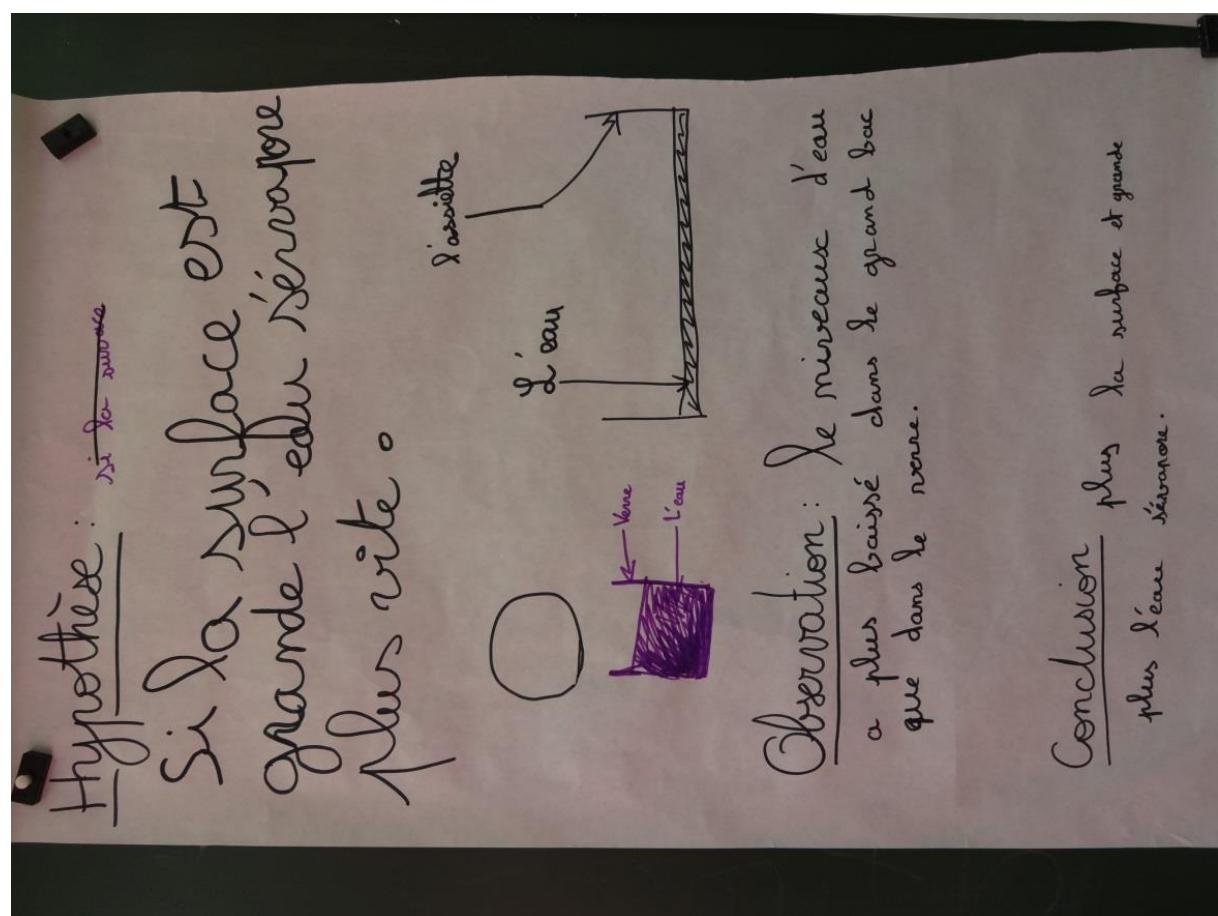
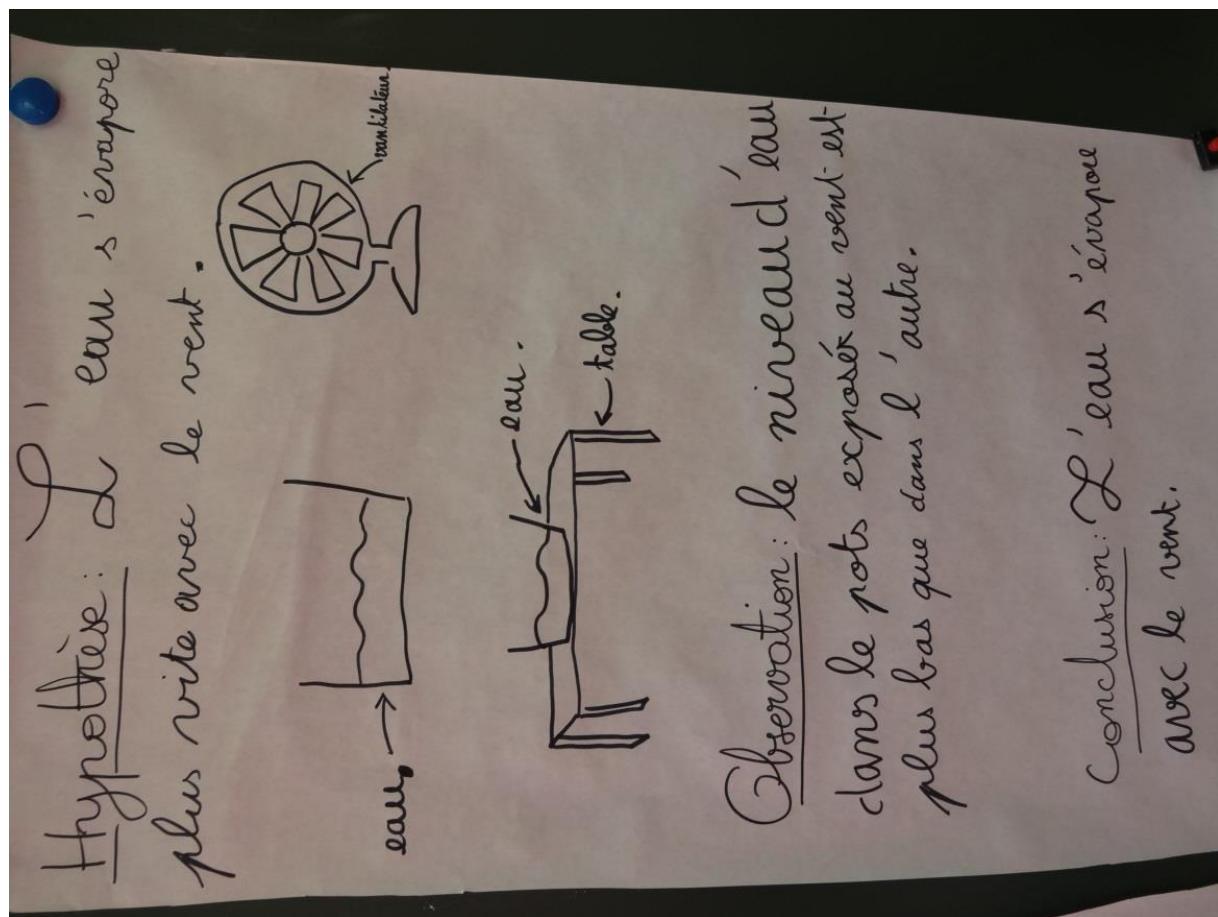
CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES			Durée : 60 min		
Intitulé de la séquence : L'eau		Intitulé de la séance : Qu'est-ce que le cycle de l'eau ?	Nombre de séances : 8		N° 6 / 8		
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - connaitre le trajet de l'eau dans la nature - identifier les différents états de l'eau pendant le cycle de l'eau 							
Domaine(s) du Socle :							
Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit <ul style="list-style-type: none"> - comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine							
Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :							
<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les trois états de la matière et observer des changements d'états - Identifier un changement d'état de l'eau dans un phénomène de la vie quotidienne - Décrire les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique 							
Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes		Matériel		
5 min	Entrée dans la séance	Collective	PE : « Lors des séances précédentes, nous avons vu les différents états de l'eau et le nom des changements d'état qui les relient. Aujourd'hui, nous allons voir que ces différents états et changements d'état existent dans la nature. Je vais vous distribuer différents documents et affiches, et vous allez chercher à quel moment les changements d'état interviennent et sous quelles formes nous pouvons trouver l'eau dans la nature. »				
40 min	Recherche Emission d'hypothèses	Individuelle	Déroulement :		1 grande feuille A3 avec un dessin de paysage		

		<p><u>Phase 1 (par groupe):</u> A l'aide des affiches et des connaissances acquises lors des séances précédentes, les élèves essaient de qualifier les différents états et changements d'état qui se sont ou peuvent s'opérer dans la nature et les répertorient dans leur cahier.</p> <ul style="list-style-type: none"> - distribution des documents à chaque élève - lecture silencieuse et individuelle - mise au travail par groupe <p><u>Phase 2 :</u> Par groupe, les élèves doivent compléter le paysage distribué sur la feuille A3, en intégrant des flèches, des symboles et le vocabulaire adapté.</p> <p><u>Différenciation :</u> S'ils rencontrent des difficultés à compléter le schéma, inscrire les mots suivants au tableau ou les proposer à certains groupes :</p> <p><i>Solidification, évaporation, précipitations, infiltration, neige, pluie, nappe phréatique, ruissellement, fusion, rivière, mer, nuages, liquéfaction, fleuve</i></p>		
	Mise en commun des résultats	Par groupe	Mise en commun des résultats, affichage des schémas au tableau. Les élèves comparent et débattent sur les hypothèses émises par chacun.	
	Validation des hypothèses	Collective	Validation des hypothèses et du schéma final avec l'enseignant puis les élèves collent une copie du schéma individuellement dans leur cahier.	
	Institutionnalisation	Individuelle	<p>Trace écrite :</p> <p>L'eau des océans et des mers s'évapore sous l'action du soleil et du vent. En altitude, la température diminue et provoque la condensation de l'eau en nuages. Lors de précipitations, l'eau retombe sur le sol, les océans... Elle parcourt ensuite des « chemins » différents en fonction de l'endroit où elle est tombée. Soit elle s'infiltra dans le sol, soit elle ruisselle jusqu'à un cours d'eau et le cycle recommence.</p>	Cahier de sciences

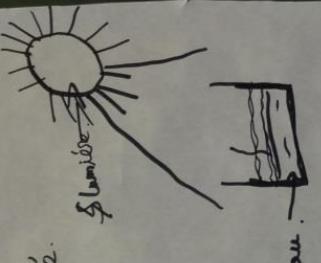
CYCLE 3	CLASSE : CM1	CHAMP DISCIPLINAIRE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES			Durée : 60 min		
Intitulé de la séquence : L'eau		Intitulé de la séance : Prévention des risques majeurs – Les inondations		Nombre de séances : 8	N° 7 / 8		
Objectifs :							
<ul style="list-style-type: none"> - Acquérir des connaissances sur le phénomène des inondations 							
Domaine(s) du Socle :							
Domaine 1 : - comprendre, s'exprimer en utilisant la langue française à l'oral et à l'écrit - comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques							
Domaine 4 : les systèmes naturels et les systèmes techniques							
Domaine 5 : les représentations du monde et l'activité humaine							
Compétence(s) et/ou connaissance(s) disciplinaire(s) visée(s) :							
<ul style="list-style-type: none"> - Mener une recherche documentaire dans le cadre d'une démarche d'investigation - Utilisation des TICE 							
Temps	Phases	Dispositifs et modalités	Déroulement et Consignes		Matériel		
5 min	Mise en situation	Collective	Présentation de la une récente d'un journal montrant une photo des inondations ayant eu lieu en France. → Les élèves sont invités à commenter l'affiche : <ul style="list-style-type: none"> - Présence d'eau à l'état liquide provenant d'une rivière qui a débordé. C'est l'occasion de se remémorer le travail effectué lors de la séance précédente sur le cycle naturel de l'eau - Phénomène d'inondation 				
5 min	Problématisation	Individuelle	La discussion peut faire émerger la question des raisons de cette inondation. → Emergence de questionnement :		Affiche A2		

			<ul style="list-style-type: none"> - Qu'est-ce qu'une inondation ? - A quoi est-ce dû ? <p>Noter les questions des élèves au tableau ou sur une affiche</p>	
30 min	Recherche	Par groupe	<p>Séance en salle informatique :</p> <p><u>Consigne :</u> A partir des liens ci-dessous, lire des documents et regarder la vidéo puis répondre aux questions que nous nous sommes posées en début de séance.</p> <p>http://education.francetv.fr/matiere/actualite/cm1/video/pourquoi-il-y-a-souvent-des-inondations-au-sud-de-la-france-1-jour-1-question</p> <p>http://www.ledeveloppementdurable.fr/eau/poster/20.html</p> <p>http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/09/14/le-sud-de-la-france-touche-par-les-inondations_4756509_3244.html</p> <p>http://education.francetv.fr/matiere/découverte-des-sciences/cp/video/pourquoi-on-ne-peut-pas-empêcher-les-inondations-professeur-gamberge</p>	<p>Salle informatique</p> <p>Fiche avec procédure à suivre et liens internet à aller voir</p>
10 min	Validation des hypothèses	Collective	<p>Mise en commun des réponses des élèves.</p> <p>Réponses attendues au minimum :</p> <p>Inondations = débordement des eaux d'une rivière lors d'une crue.</p> <p>Deux facteurs sont à l'origine de tels désastres :</p> <p>→ La construction d'habitations en zone inondable</p> <p>→ Des aménagements inadaptés : par exemple, lorsque la forêt a été coupée ou lorsque l'urbanisation est excessive, l'eau de pluie ruisselle sans pouvoir s'infiltrer dans le sol et se concentre dans les cours d'eau, inondant des habitats anciens jusqu'alors préservés.</p>	Cahier de sciences avec les questions posées au départ
10 min	Institutionnalisation	Individuelle	<p>Construction d'une trace écrite avec les élèves en fonctions des questions de départ.</p> <p>Copie dans le cahier de sciences.</p>	Cahier de sciences

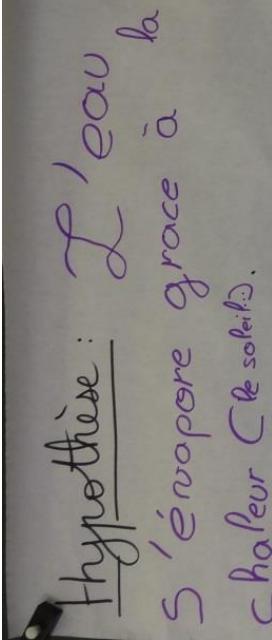
ANNEXE 5 : Mise en œuvre de la démarche d'investigation par les élèves pour étudier le phénomène de l'évaporation de l'eau.



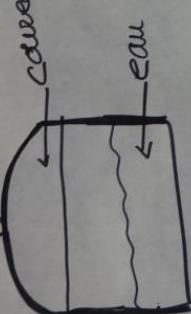
Hypothèse: L'eau à besoin de lumière pour s'évaporer.



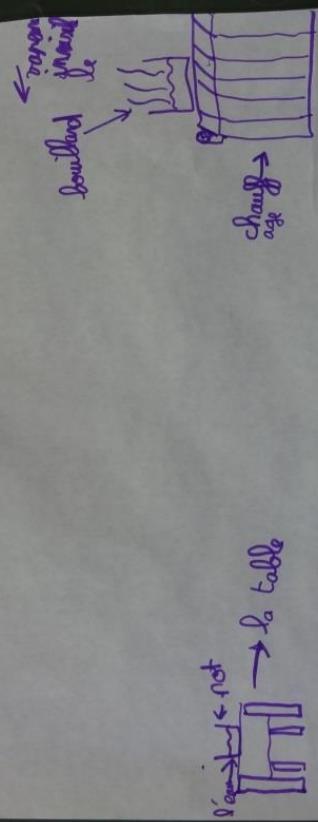
Hypothèse: L'eau s'évapore grâce à la chaleur (du soleil).



Observation: Il n'y a pas de différence entre les deux pots.



Conclusion: La lumière n'a pas d'effet sur l'évaporation de l'eau.



Observation: L'eau s'est plus vite évaporée au soleil que sur la table.

Conclusion: L'eau s'évapore plus vite avec la chaleur.

ANNEXE 6 : Questionnaire pour le recueil des conceptions initiales

Les bonhommes de neige sont éternels – T. Dedieu



1. A quelle saison commence l'histoire ?

.....

2. Qui sont les personnages de cette histoire ?

.....

.....

3. Pourquoi les animaux sont-ils inquiets quand ils voient le printemps apparaître ?

.....

.....

4. Qu'arrive-t-il alors au Bonhomme de neige ? Pourquoi ?

.....

.....

5. Pourquoi le Bonhomme de neige veut-il apprendre à nager ?

.....

.....

6. Pourquoi les animaux vont-ils chercher le Bonhomme de neige à la mer ?

.....

.....

7. Finalement, où le retrouvent-ils ? Pourquoi ?

.....

.....

8. Comment le Bonhomme de neige va-t-il revenir pour raconter ses aventures à ses amis ?

.....

.....

9. Peux-tu expliquer le titre « Les bonhommes de neige sont éternels »

.....

.....

RÉSUMÉ

Ce mémoire propose de mettre en avant la possibilité d'une interaction entre un album de littérature jeunesse et les sciences à travers une démarche d'investigation. Le projet mené s'inscrit dans la thématique Matière, mouvement, énergie et information au cycle 3 et aborde le phénomène des changements d'états de l'eau et du cycle de l'eau à travers l'album « Les Bonhommes de neige sont éternels » de T.Dedieu.

L'analyse montre ensuite en quoi les connaissances scientifiques initiales des élèves peuvent être fondamentales pour comprendre un album de littérature jeunesse utilisant implicitement des phénomènes scientifiques dans la résolution de l'intrigue.

Enfin il s'agit de comprendre dans quelles mesures l'album jeunesse a un rôle à jouer en sciences et comment peut-il trouver sa place dans la démarche d'investigation. Excellente source d'apprentissage pour les élèves et support pédagogique motivant, l'album pourrait ainsi favoriser l'acquisition de nouveaux savoirs scientifiques et permettre aux élèves de distinguer le réel de la fiction du récit.

Mots clés :

Sciences et technologies, cycle 3, démarche d'investigation, changement d'état, cycle de l'eau, Les Bonhommes de neiges sont éternels, albums de fiction

ABSTRACT

This report proposes to highlight the possibility of an interaction between a children's fiction book and the sciences through a scientific investigation approach in primary school. The teaching sequence is part of the theme "Matter, Movement, Energy and Information" in cycle 3 and deals with the changes of state of water and with the water cycle through the children's fiction book "Les Bonhommes de neige sont éternels "of T. Dedieu.

Then, the analysis aims to show how the scientific knowledge of children are fundamental to understand a picture book implicitly using scientific phenomenon in the resolution of the plot.

Finally, we are going to try to prove that children's fiction book has a role to play in science learning and how it can find its place in the scientific investigation approach in primary school. As an excellent source of learning for children and a motivating pedagogical support, the children's book could thus promote the acquisition of new scientific knowledge and enable children to distinguish the real from the fiction of the narrative.

Key words :

Sciences and technologies, cycle 3, scientific investigation approach, change of state of water, water cycle, *Les Bonhommes de neiges sont éternels*, children's fiction book