École normale supérieure de Lyon

Institut Français de l'Éducation

Diplôme d'établissement Passeur en Éducation

Année universitaire 2021-2022

Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ?

Claire Lommé

Soutenance le 22 juin 2022

Composition du jury
Mme Sophie BEAUMONT
M Laurent COURBON

Remerciements

Merci à ma famille, qui me soutient avec constance et patience, toujours impliquée et disponible ;

Merci aux collègues qui ont bien voulu se livrer aux entretiens, qui ont été une incroyable mine de réflexions, et qui donnent du sens à mes activités de formatrice ;

Merci à celles et ceux qui ont pris du temps pour relire mon écrit et me livrer leurs impressions et leurs questions pour m'aider à faire mieux ;

Merci à celles et ceux qui ont répondu à mes interrogations, à toutes celles et ceux qui me lisent et m'écrivent par le blog Pierre Carrée, nourrissant ainsi ma réflexion ;

Merci aux formateurs et aux collègues du groupe passeurs qui ont supporté mes doutes et m'ont transmis de l'énergie lorsque j'en avais besoin, ainsi qu'aux collègues des réseaux, toujours réconfortants.

Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ?

Ce mémoire cherche à analyser l'activité lors de formations appuyées sur des albums jeunesse sans lien explicite avec les mathématiques, destinées à des professeurs des écoles, des formateurs (CPC, RMC) et des personnels d'inspection : comment, en formation d'enseignants, transforme-t-on l'album en un moyen d'action pour eux ? Le cadre théorique choisi est l'approche instrumentale de Pierre Rabardel, qui a permis d'établir la problématique suivante : « Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ? ». Trois hypothèses ont été formulées : la première s'attache à l'instrumentalisation, la deuxième à l'instrumentation, la troisième à l'accompagnement. Le choix méthodologique consiste en des entretiens semi-directifs. Après avoir analysé les verbatim des entretiens, on montrera que les conditions de réussite des dispositifs décrits sont multiples et enchâssées. Elles se nichent a minima dans les trois aspects développés au fil des hypothèses, qui interagissent en permanence.

This dissertation seeks to analyse the activity during training courses based on children's albums without an explicit link to mathematics, intended for school teachers, trainers (CPC, RMC) and inspectors: how, in teacher training, is the album transformed into a means of action for them? The theoretical framework chosen was Pierre Rabardel's instrumental approach, which made it possible to establish the following problematic: "Children's albums for training in mathematics: under what conditions does the album become a means of action for teachers? Three hypotheses have been formulated: the first one focuses on instrumentalisation, the second on instrumentation, the third on accompaniment. The methodological choice consists of semi-structured interviews. After having analysed the verbatim of the interviews, it will be shown that the conditions of success of the systems described are multiple and embedded. They can be found at least in the three aspects developed in the hypotheses, which interact permanently.

Mots-clés : mathématiques, formation, album jeunesse, accompagnement, genèse instrumentale, instrumentation, instrumentalisation,

Table des matières

1. D'une question de départ à une problématique 7

1.1. L'album, en formation 7
1.2. Vers une problématique 7

2. D'une problématique à des hypothèses 14

2.1. Hypothèses, vous avez dit hypothèses ? 14
2.2. Première hypothèse : autour des albums 15
2.3. Deuxième hypothèse : autour des enseignants formés 17
2.4. Troisième hypothèse : la question de l'accompagnement 18

3. Choix méthodologiques et recueil des données 20

3.1. Pourquoi des entretiens semi-directifs ? 20
3.2. Choix des questions a priori 20
3.3. Déroulement des entretiens 22

4. Analyses et discussions 24

4.1. Autour des albums 24
4.2. Concernant les pratiques enseignantes 28
4.3. Et l'accompagnement dans tout ça ? 34

5. Conclusion 39

Annexes 42

Annexe albums 43
Annexe : entretien A 46
Annexe : entretien M 52
Annexe : entretien C 56
Annexe : Entretien P 64

Introduction

En 2018, dans le cadre d'une formation en suivi de constellation, un enfant de CE1 à qui je venais faire la classe à partir d'un album jeunesse s'est campé devant moi et m'a déclaré : « Regarde, avec la maîtresse on est allés à la médiathèque moi j'ai fait comme toi : j'ai cherché, cherché, cherché, et j'ai trouvé ça ! » Ikhlas brandissait sous mon nez un album coloré, une histoire de tigre. « Assis-toi », m'a-t-il intimé, « Je vais t'expliquer ». Et il m'a raconté où il voyait des mathématiques, au cœur du livre. Il voyait des nombres et du calcul, de la géométrie, des grandeurs et mesures : un univers mathématique naissant au fil des mots et des illustrations. Son enseignante affichait un sourire tranquille ; elle allait ensuite me présenter son projet, né de notre collaboration en formation et de l'idée d'Ikhlas : organiser des ateliers mathématiques à la médiathèque pour débusquer des maths et les partager. Elle n'avait plus besoin de moi ; pourtant notre collaboration allait se poursuivre : je voulais participer, au moins observer ses ateliers médiathèco-mathématiques.

Ces dix dernières années, mon intérêt de formatrice s'est particulièrement porté sur le premier degré : beaucoup de professeurs des écoles sont demandeurs de formations en mathématiques, que l'institution a désignées comme prioritaire pour la formation des enseignants du premier degré. Le rapport *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*[1], rendu au ministère de l'Éducation nationale par Charles Torossian et Cédric Villani, m'avait permis de devenir RMA (référente mathématique académique), et ainsi de former de nombreux professeurs des écoles, aux niveaux académique et national. Depuis lors je me rends régulièrement dans des classes pour animer ou co-animer des séances en testant leur efficacité et leur robustesse.

Certaines de ces séances s'appuient sur des albums jeunesse sans lien explicite avec les mathématiques, pour associer littérature et mathématiques. A partir de besoins identifiés chez mes collègues des écoles, les séances adossées à des albums jeunesse du cycle 1 au cycle 3 visent à favoriser les apprentissages des élèves, mais aussi à former les enseignants dans tous les domaines des programmes de mathématiques. C'est le sujet de ce mémoire : comment, en formation d'enseignants, transforme-t-on l'album en un moyen d'action pour eux ?

L'album est devenu pour moi un objet important en formation en peu de temps. Mon objectif est, au travers de cet écrit, de mieux comprendre mes propres choix, d'analyser ce qui se passe en formation, de prendre du recul sur les dispositifs que j'ai construits et

[1] https://eduscol.education.fr/document/1478/download

animés. Pour me pencher plus avant sur le sujet de ce mémoire, j'ai choisi pour cadre l'approche instrumentale de Pierre Rabardel. J'ai d'abord exploré le cadre théorique et défini ma problématique : « Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ? » J'ai ensuite travaillé à formuler des hypothèses, avant de réfléchir à mes choix méthodologiques : pour nourrir ma recherche, j'ai choisi des entretiens semi-directifs, avec trois enseignants du premier degré et un enseignant en Ulis du second degré. J'ai ensuite analysé le contenu des entretiens pour apporter des réponses aux hypothèses formulées.

1. D'une question de départ à une problématique

1.1. L'album, en formation

Les albums sur lesquels je m'appuie[2] ne sont pas dédiés au départ aux mathématiques et ne sont pas des documentaires. Lorsque j'anime une séance en classe (dont la narration est une de mes entrées privilégiées pour les enseignants en formation, car partir d'une situation vécue ancre dans le concret sans éliminer des apports théoriques), le schéma est généralement le même : je lis l'histoire aux enfants, ils s'expriment sur la globalité de l'album (ce qu'ils ont compris, ce qu'ils n'ont pas compris, leur ressenti, des idées de prolongements ou de fins alternatives, etc.), puis je reviens sur une page ou une double page et les élèves verbalisent leurs observations sur cet extrait. Cette étape me permet d'« accrocher les mathématiques », et nous approfondissons une compétence, nous découvrons une notion nous développons un savoir-faire à partir de l'album et de matériel associé, que j'ai fabriqué. La formation des enseignants peut se faire de deux façons : par leur présence dans la classe, comme en Lesson Study, ou à partir des vidéos et de traces des séances menées en classe, sans montage, souvent assorties de témoignages d'enseignants présents et d'élèves.

1.2. Vers une problématique

Cette partie a pour objectif de retracer mon cheminement, d'une question vive et récurrente dans mon quotidien professionnel à une problématique qui me permette de m'engager dans une démarche de recherche. Elle vise aussi à poser, de façon rapide et donc forcément partielle et incomplète, les grands concepts que j'ai mobilisés dans ma recherche. J'espère ainsi rendre la lecture accessible à toutes et tous.

Lorsque j'ai exploité pédagogiquement et didactiquement les premiers albums qui m'avaient attirée, je n'avais pas conscience de ce qui se jouait là : très engagée dans mon quotidien professionnel d'enseignante et de formatrice, j'étais dans l'action. Je dénichais un album dont j'avais l'intuition qu'il serait porteur, je me mettais au travail pour comprendre quelles qualités il possède du point de vue mathématique, je construisais des séances et des séquences que j'allais tester dans plusieurs classes, accueillie par des enseignants volontaires. Ensemble nous analysions de multiples traces (des productions d'élèves, des films, des photos, des enregistrements sonores) systématiquement collectées. Cela me permettait de réguler le dispositif lié à cet album, après quoi je le transférais directement en

[2] Voir annexe albums

formation. Je m'interrogeais en continu sur mes motivations, sur les moyens d'action portés par l'album, sur l'analyse de l'activité en classe, mais je n'avais pas un réel recul réflexif sur l'ensemble de mon dispositif autour de l'album.

Technocentrique ou anthropocentrique ?[3]

Cependant, le choix de construire à partir d'albums n'était pas le fruit du hasard : d'une part, je voulais pouvoir faire partager ma vision des mathématiques, comme une discipline vivante, qui s'écrit, se parle, se dessine, et dans laquelle l'imagination, plus encore que d'avoir une place, est un atout formidable. Ensuite, je voulais continuer de proposer des outils concrets, dont les professeurs des écoles puissent s'emparer facilement, en identifiant les tenants et les aboutissants, qui soient transformables, adaptables, modulables selon leur personnalité et leurs objectifs pédagogiques et didactiques. Enfin, il me semblait, sans savoir exactement pourquoi, que l'album jeunesse facilite la co-construction ; il est essentiel pour moi d'être capable de proposer des formations horizontales, dans lesquelles les formés comprennent les motivations de mes choix, les obstacles qui m'ont gênée. Je cherche à emmener ces collègues loin dans les notions mathématiques et dans les notions didactiques. Je tiens aussi à travailler avec eux (et non pas seulement à les faire travailler), en identifiant explicitement et en exploitant leurs compétences. Idéalement, je voudrais aussi fournir à mes collègues en formation des éléments qui développent leur créativité, leur capacité à construire des outils, souligner leur autonomie et leurs capacités d'adaptation déjà existantes, les amener à les développer individuellement et collectivement, à assumer leur propre style d'enseignement et à y réfléchir, loin de l'image d'exécutant ; respecter les contenus curriculaires et les préconisations institutionnelles est compatible avec la construction de sa singularité professionnelle, comme l'affirme explicitement le rapport *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*[4].

Lors des formations dispensées dans le dispositif « passeurs en éducation », j'ai découvert Rabardel (1995). Je développerai mon rapport au concept d'instrument dans la suite, mais il m'a semblé éclairer de façon frappante les dispositifs que j'ai élaborés. Rabardel pose la question de la place de l'Homme par rapport aux activités instrumentées : l'Homme y prend-il une place d'exécutant sans activité réelle (technocentrique) ou d'acteur et de créateur (anthropocentrique) ? Cette entrée est en lien avec l'efficacité et la santé au travail (Corbett,1988), ainsi qu'avec la dimension collective du travail (Guillevic,1990), qui

[3] Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains Pierre Rabardel
[4] Consulté à l'adresse suivante : https://eduscol.education.fr/document/1478/download, pages 41 et 42

m'est chère. Dans mon métier de formatrice, le collectif (en particulier dans la dimension de coopération qu'il permet) joue un rôle puissant (même lors d'accompagnements individuels) ; j'y ai vu un lien avec les albums en formation : personne ne perçoit, ne ressent les histoires et les illustrations des albums de la même façon. Ces approches différentes, liées à des affects, des cultures ou des imaginations variées, permettent en même temps de conserver la singularité de chacun, d'affirmer l'importance de cette singularité, mais aussi de créer du collectif.

Artefact, instrument

Pendant les différentes étapes du diplôme d'établissement « passeurs en éducation », les formateurs de l'Ifé nous ont fait découvrir différents concepts que j'ignorais. En particulier, l'approche instrumentale m'a frappée. J'ai mis du temps à comprendre ce qu'est un artefact, un instrument, la genèse instrumentale, l'instrumentation et l'instrumentalisation, et je n'ai pas encore stabilisé ma compréhension aujourd'hui. Mais il était déjà clair alors que résidait là un moyen pour moi de comprendre davantage ce qui se joue autour des albums jeunesse en formation de mathématiques au premier degré.

Objet, artefact, instrument, outil : ces mots étaient pour moi polysémiques avant les formations du DE « passeurs ». Pourtant, ils possèdent chacun des sens distincts. M'engager dans la compréhension de ces concepts m'a aidée à avancer dans mon questionnement. C'est dans les écrits de Rabardel (1995) que j'ai principalement trouvé appui, avec l'approche instrumentale, qui permet de « penser, conceptualiser l'association des hommes et des objets, à la fois pour en comprendre les caractéristiques et les propriétés, et pour les organiser au service des hommes ».

Selon Rabardel (1995, p.59), un artefact est « toute chose ayant subi une transformation, même minime, d'origine humaine ». Un artefact peut être un objet matériel ou symbolique, conçu par une ou plusieurs personnes pour répondre à un usage. Il n'est pas prescripteur de cet usage, mais il contient des propositions d'usage : tout artefact est conçu par quelqu'un en vue d'un usage. Quand on donne à l'utilisateur un artefact, il s'engage dans la genèse instrumentale, qui l'amène à transformer l'artefact en instrument : un instrument est un artefact utilisé en situation, c'est-à-dire inscrit dans un usage particulier, un but précis défini par l'utilisateur. « L'artefact est l'outil « nu », proposé à un utilisateur potentiel », et l'instrument « est le résultat d'un processus d'appropriation, par une personne

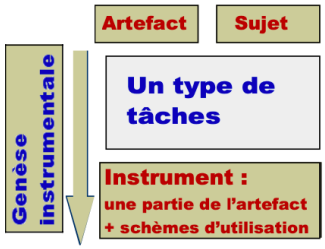
donnée, dans la confrontation à des situations données »[5]. Cette distinction sémantique est très importante, car elle fait envisager l'artefact comme une proposition (suivie ou pas par l'utilisateur), alors que l'instrument est « le produit d'une histoire »[6].

Dans la genèse instrumentale s'effectue selon un double processus : l'instrumentation et l'instrumentalisation.

- Les processus d'instrumentation sont relatifs au sujet : « les contraintes et les potentialités de l'artefact conforment l'activité du sujet »[7] qui découvre ses propriétés, développe ses connaissances, modifie ses schèmes ;
- Les processus d'instrumentalisation sont dirigés vers l'artefact : l'usager, selon ses connaissances et ses besoins, le personnalise. Il adapte l'outil, l'enrichit, le détourne, le fusionne avec d'autres, etc. C'est « un processus de différenciation des artefacts »[8]. On parle de catachrèse pour désigner l'écart entre l'utilisation prévue et réelle des artefacts.

Ainsi, l'instrument n'a de sens qu'envisagé comme une « entité mixte qui tient à la fois de l'artefact et des schèmes d'utilisation qui lui sont associés par le sujet »[9]. Piaget (1974), Vergnaud (1985), Vygotski (1934), Rabardel (2001) ont développé le concept de schème : on désigne par « schèmes d'utilisation » les routines créées, sortes d'algorithmes personnels qui définissent des invariants pour une classe de situations données.

L'instrument, dans sa dimension artefactuelle, possède des fonctions constituantes (qui ont été pensées par les concepteurs de l'artefact, et ensuite modifiées par l'utilisateur) et des fonctions constituées (qui sont complètement nouvelles et définies par les utilisateurs).



La construction d'un instrument, par un sujet donné, à partir d'un artefact donné[10]

[5] Luc Trouche. Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *Le calcul sous toutes ses formes*, Inspection générale de mathématiques, 2005, Saint-Flour, France, hal-01559831

[6] *ibid*

[7] Marjolaine Chatoney, Patrice Laisney. La théorie instrumentale en éducation technologique. Colloque SIEST Méditerranée - Education scientifique et technologique pour tous, Apr 2019, Patras, Grèce. ffhal-02094874f

[8] Luc Trouche. Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *Le calcul sous toutes ses formes*, Inspection générale de mathématiques, 2005, Saint-Flour, France, hal-01559831

[9] Marjolaine Chatoney, Patrice Laisney. La théorie instrumentale en éducation technologique. Colloque SIEST Méditerranée - Éducation scientifique et technologique pour tous, Apr 2019, Patras, Grèce. ffhal-02094874f

[10] Luc Trouche. Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *Le calcul sous toutes ses formes*, Inspection générale de mathématiques, 2005, Saint-Flour, France, hal-01559831

L'instrument est placé dans un système d'activité (constitué de l'objet, du sujet, de l'instrument, (Rabardel, 1995)), qui le situe, relatif à une activité donnée. C'est quand, dans un système d'activité, l'artefact modifiera les pratiques de façon récurrente, quand il sera intégré dans des classes de situations, qu'il sera devenu instrument.

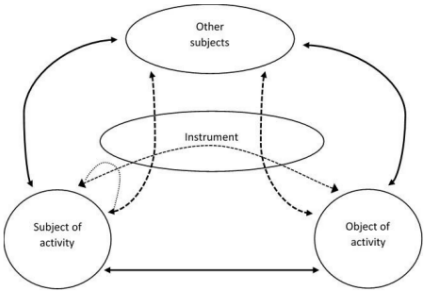


Figure 1: Rabardel's model of instrumented activity, 1997.

Modèle d'activité instrumentale selon Rabardel[11]

Transformations

Définir une problématique m'a paru difficile. Lorsque j'ai réussi à poser une première proposition de cette problématique, qui serait affinée par la suite, j'ai compris que j'avais effectué une étape importante de transformation professionnelle.

Dans mon premier écrit réflexif, en février 2021, j'ai écrit : « dans mon ressenti, passeur, c'est déjà mon métier. Autant savoir ce qu'il est et quels outils j'ai à ma disposition. » Un an plus tard, ce que j'ai écrit me fait sourire. Je comprends encore ce que je voulais dire par « passeur, c'est déjà mon métier » : je m'appliquais déjà à m'appuyer sur des travaux de recherche, à toujours lier mes propositions de dispositifs d'apprentissage en mathématiques à des résultats de chercheurs, partagés et discutés par la communauté. J'avais l'impression, justifiée sans doute, de faire un lien conscient et le plus explicite possible entre « le terrain » et « la recherche ». Lorsque j'écrivais « Autant savoir ce qu'il est et quels outils j'ai à ma disposition », je pressentais peut-être l'ampleur de ce que j'ignorais et mes lacunes de modélisation du métier. J'étais dans l'action, pas dans une analyse rigoureuse et réfléchie de ma propre activité. Je pense même que je n'avais pas imaginé pouvoir considérer mon activité comme objet d'étude, emportée dans le tourbillon de mon quotidien professionnel très actif. Le passeur s'interroge sur l'origine du cadre, par rapport au formateur. Il s'intéresse à la circulation du savoir entre les savoirs de recherche et les savoirs de terrain. Il n'est pas seulement dans l'opérationnel, quand bien même les contenus qu'il propose sont adossés à la recherche.

[11] Patrice Laisney, Marjolaine Chatoney. Instrumented activity and theory of instrument of Pierre Rabardel. Philosophy of technology for technology education to Sense/Brill, In press. ffhal-01903109f

Lorsque j'avais découvert le référentiel du passeur en éducation, chacune des compétences avait résonné. En particulier, « rassembler les acteurs et des objets de savoirs afin de créer les conditions de l'action » et « favoriser la mobilisation des connaissances et des expertises pour atteindre des finalités communes » me semblaient clairement mobilisées dans mon métier de formatrice ; même si je n'y parviens pas toujours de façon tout à fait satisfaisante, j'ai été formée et je mets en mouvement ces deux compétences génériques et leurs déclinaisons spécifiques. En revanche, je percevais au départ la compétence « développer sa culture en éducation afin de mobiliser des connaissances issues de différents champs de recherche et de pratiques » comme étant plus à distance de mes propres compétences ; j'avais l'impression d'être capable de trouver des repères dans les recherches, mais la formation « passeurs en éducation » et l'écriture du mémoire, indissociable des discussions avec mon tuteur, m'ont permis de m'engager dans un type de travail que je n'avais jamais pratiqué ainsi, et qui correspond aux deux dernières compétences spécifiques du référentiel :

- « Recourir à des méthodes et des cadres pertinents pour analyser des situations professionnelles » est la compétence sur laquelle j'ai le plus évolué, et de façon vraiment considérable. Pour parvenir à définir une problématique, il m'a fallu identifier un cadre théorique qui corresponde à mon objectif, que je comprenne ce cadre théorique pour pouvoir l'utiliser vraiment. Sur les méthodes d'analyse aussi, j'ai abordé la question bien différemment de tout ce que j'ai pu faire auparavant. Je pense que la transformation la plus importante s'est effectuée là, au moment de construire ma problématique. Elle s'est faite de telle sorte que j'en ai eu conscience, en temps réel.
- « Se situer au regard des différents enjeux liés à l'exercice de la fonction de passeur pour s'inscrire dans un processus de développement professionnel » est une compétence que j'avais partiellement acquise (c'est d'ailleurs toujours le cas, mais différemment), mais sans la profondeur que m'a permis le dispositif « passeurs en éducation ». Même si ce n'est qu'une entrée en matière, j'ai pu me tourner vers une activité de type recherche, ce que je n'avais jamais fait auparavant, happée par le « terrain ».

La problématique

Ainsi, au fil des formations et des échanges avec les formateurs et au sein du groupe d'« étudiants-passeurs », une transformation s'est effectuée dans ma façon de penser. Après avoir réfléchi si longtemps et avec autant d'investissement à la construction d'outils

pertinents, transférables et valides, après avoir intégré l'idée même de cadre, je me suis interrogée sur le choix de l'album lui-même : en dehors de ce que chaque album me permet d'apporter didactiquement, qu'est-ce qui fait que l'album jeunesse est un support de formation efficace ? Mais la question est bien plus vaste : l'album n'est pas la clef d'un dispositif. Il en est un élément. Il s'intègre dans un système d'activité complexe. Il se transforme, il est un moyen d'action, un instrument qui permet des médiations au prix de transformations, d'utilisations, d'adaptations, de reconfigurations. Il est un instrument de ma pratique lorsque j'anime des séances en classe, il est aussi (parfois simultanément) un instrument de ma pratique de formatrice. Je présente l'album jeunesse en situation pour qu'il soit utilisé par mes collègues, pour enseigner. Alors qu'est-ce qui en fait l'utilité, chez les enseignants ?

Élaborer une problématique a encore été un cheminement difficile : tant de questions se posaient à moi, tant d'ouvertures étaient possibles… La définir m'a paru complexe, à cause de la multiplicité des enchâssements. De plus, deux systèmes d'activité interagissent et coexistent : le mien et celui des collègues formés. J'ai recours à l'album pour animer une séance en classe en tant qu'enseignante, je construis un dispositif de formation pour le transmettre ; enfin, des enseignants auxquels je me suis adressée s'en emparent et le transfèrent à leurs pratiques. Pour en même temps circonscrire mon objet d'étude et garder de l'amplitude, je l'ai ainsi formulée :

Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ?

2. D'une problématique à des hypothèses

2.1. Hypothèses, vous avez dit hypothèses ?

Je suis partie de la problématique choisie : « Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ? » pour déterminer des hypothèses, en me départissant de ma compréhension d'enseignante de mathématiques du concept d'« hypothèse ».

J'ai commencé par me questionner sur ce que sont des hypothèses : il me fallait pouvoir les interroger, les questionner véritablement, les nourrir par les entretiens que je comptais mener, et qu'elles soient articulées entre elles. Je tenais à les expliciter a priori, en ayant en tête la perspective des entretiens, mais en tentant des conjectures. L'exercice m'a posé deux problèmes majeurs : éviter de me référer à des représentations plus ou moins subjectives et induites par mes expériences, qui me semblaient plutôt relever maintenant de croyances, et réussir à articuler ces hypothèses avec mes nouvelles connaissances, mes nouveaux (et nombreux) questionnements, et ma problématique. Ensuite, une troisième difficulté a été de stabiliser ces hypothèses : lorsque j'ai commencé de travailler sur ma première proposition, elle m'a rapidement semblé trop ancrée dans mon métier de formatrice, pas assez tournée vers une démarche de recherche. Ma deuxième proposition d'hypothèses m'a convaincue sur le coup, mais je ne la comprenais plus un mois plus tard. La troisième proposition me satisfait aujourd'hui parce qu'elle me semble structurée, en lien avec mes nouvelles connaissances, et qu'elle se réfère à ma première proposition, dans le fond, mais vue d'ailleurs : je pense avoir réussi à me détacher de ma posture « dans la classe ».

La conférence de Luc Trouche[12] citée dans la partie précédente m'a permis de conjecturer deux de ces hypothèses : une hypothèse autour des albums eux-mêmes et une autre du côté des enseignants (c'est cette hypothèse qui m'a posé des difficultés, car je n'ai plus réussi à la circonscrire précisément pendant un moment).

Par la suite, alors que ces deux hypothèses avaient été formulées et me semblaient suffisantes, les échanges avec mon tuteur m'ont amenée à en formuler une troisième, autour de l'accompagnement, en cours de formation mais aussi après la formation. Il s'avère que c'est cette dernière hypothèse qui m'a le plus permis d'évoluer ; c'est aussi celle dont j'étais le plus loin au départ, ce qui me paraît aujourd'hui tout à fait logique.

[12] Luc Trouche. Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. *Le calcul sous toutes ses formes*, Inspection générale de mathématiques, 2005, Saint-Flour, France, hal-01559831

Avec un peu de recul, au début de l'écriture de ce mémoire, j'ai douté fortement que les trois hypothèses formulées soient suffisantes. Mais j'avais compris que les étudier me permettrait de me mettre en situation de recherche, que cet écrit n'a pas pour but de répondre de façon définitive ni exhaustive à la problématique, ni à la multitude de mes interrogations, encore plus nombreuses qu'avant de m'engager vers « passeurs en éducation ». Aujourd'hui, alors que j'écris la neuvième version de mon mémoire, je suis plus sereine car mes trois hypothèses s'articulent sans redondance, du moins dans la façon que j'ai de les envisager.

2.2. Première hypothèse : autour des albums

Je m'intéresse ici aux propriétés générales des albums, en tant qu'artefacts physiques et vecteurs de ressentis.

On peut se saisir des livres, en tourner les pages sans savoir ce qu'elles nous réservent. Ils possèdent un lien fort et clair avec le métier de professeur des écoles, de la familiarité comme support pédagogique, une légitimité incontestée dans les pratiques enseignantes. Ils sont présents dans des bacs dans les classes, pourvus d'une nature hybride, entre loisir et apprentissages. Ils sont porteurs de savoirs et d'une grande charge affective. Les albums, en associant une histoire et des illustrations, véhiculent quelque chose de profondément humain, plus ou moins intemporel, plus ou moins universel. Ils établissent un lien entre celle ou celui qui raconte et celle ou celui à qui on raconte ; tout ceci a été mon point de départ, car le choix des albums jeunesse dans mon métier de formatrice s'est fait en envisageant explicitement ces propriétés. Je présentais également des motivations plus inconscientes, ou en tout cas non analysées.

Un de mes objectifs est de faire vivre l'album en formation, pour qu'ensuite les enseignants le revivent et le fassent vivre en classe de façon pérenne. Je cherche à transmettre des savoirs, à développer des compétences et une attitude face aux mathématiques par isomorphisme : selon Develay (2013), « un moyen de coupler réflexivité et expérience passe par l'isomorphisme en formation ». Faire avec les enseignants dans le temps de la formation peut permettre de former plus efficacement, dans un temps plus court qu'en leur expliquant comment faire en formation. Mais je cherche aussi à susciter l'engagement dès le début, à favoriser la dévolution pour rendre la suite possible et permettre un début d'évolution des schèmes des enseignants dans un temps assez bref : en classe, j'espère que les élèves seront curieux et s'engageront dans l'activité proposée, comme leurs

enseignants se seront engagés en formation, surmontant parfois leur peur ou leur résistance en mathématiques. Pour que cela puisse fonctionner dès le départ, je sélectionne les albums selon des critères, associés à des potentialités :

- Le format doit être assez grand pour que l'album soit lisible lors d'une lecture en groupe ;
- L'album ne doit pas comporter trop de détails. J'évite des illustrations foisonnantes, qui vont détourner de mes objectifs didactiques ou rendre plus difficile la compréhension des images ou de l'histoire ;
- L'album doit comporter peu de texte : l'objectif est du côté des mathématiques et il faut que tous les élèves « entrent » dans l'album, quel que soit leur niveau de lecture ;
- Les illustrations doivent être colorées, ou au moins contrastées, pour pouvoir discriminer visuellement les différents éléments illustratifs, les désigner rapidement, accrocher le regard sans confusions ;
- L'album doit pouvoir être projeté par un vidéoprojecteur, car cela me permet d'agrandir l'image, de l'étudier vraiment avec les élèves, de dessiner dessus ;
- L'album doit être associé à du matériel, en lien direct avec son contenu : des personnages reproduits découpés et plastifiés, des paysages photocopiés et plastifiés également, pour pouvoir dessiner dessus à loisir ;
- L'album doit posséder des propriétés qui me semblent éveiller l'intérêt : mes préférés sont les albums empreints de fantaisie, mais il peut aussi s'agir de lien avec les grands mystères auxquels se heurte notre cerveau : l'univers, l'infini, etc. ;
- L'album doit permettre de l'interdisciplinarité. Un album documentaire sur un point de mathématiques ne m'intéresse pas, sauf à la rigueur s'il contient des erreurs intéressantes à comprendre et à analyser, pour construire une remédiation.

Ces propriétés peuvent favoriser une instrumentalisation (dans le but de rendre possible une instrumentation), avec l'idée d'adaptation, d'« ajustement » (Rabardel, 1995, p10), d' « enrichissement » (Trouche, 2002, p193), de sélection des fonctions après une décision d'usage : elles sont des clefs que j'ai définies, que j'expose et que je transmets en faisant vivre les séances à mes collègues enseignants ou formateurs. Dans ces conditions, l'album pourra devenir un moyen d'action et s'intégrer dans les pratiques enseignantes. Il existe donc des critères qui me permettent de sélectionner les albums en tant qu'artefacts pour qu'ils deviennent, j'espère, des instruments des enseignants que je forme. Ces propriétés se réfèrent à des fonctions constituantes qu'ils contiennent déjà et que je repère en librairie mais également la possibilité de leur attribuer des fonctions constituées en créant du matériel associé, issu directement de l'album.

Ma première hypothèse est donc la suivante : **De la sélection des albums choisis, en fonction de critères prédéfinis, dépend l'instrumentalisation.**

2.3. Deuxième hypothèse : autour des enseignants formés

La deuxième hypothèse tient à l'instrumentation des enseignants. L'objectif des auteurs des albums jeunesse utilisés ici n'est pas uniquement (voire la plupart du temps pas du tout) un apprentissage en mathématique. Il n'est certainement pas de former des adultes, professionnels de l'enseignement. Pourtant, cette deuxième hypothèse postule la facilitation, avec comme point de départ les albums jeunesse que je sélectionne, du développement de compétences didactiques dans le domaine des mathématiques chez les enseignants. C'est là qu'intervient particulièrement l'idée de système d'activité. J'associe les albums à ce que j'appelle un dispositif de formation, spécifiquement adapté aux albums. Ce dispositif est constitué de l'album lui-même, du matériel issu de l'album, des gestes que je donne à voir, du vocabulaire que je conseille d'employer, de fiches de séquence, de séances, de références à traces d'élèves, de points de vigilance didactiques. La mise en scène de l'instrumentation est réalisée par la mobilisation de situations réelles de travail : par l'observation d'une simulation de situations de classe, ou de films, d'enregistrements, de témoignages de professeurs des écoles dont les classes forment mes « classes-laboratoires », en mettant en scène de façons diverses des situations réelles de classe dans lesquelles l'album est utilisé, on travaille cette instrumentation. Le principe d'isomorphisme de la formation (par la narration avec des traces visuelles et audio, ou par une pratique proche de la Lesson Study) permet de tenter de proposer une séquence reproductible, voire de donner aux enseignants formés l'envie et la possibilité de s'appuyer sur des albums de leur choix pour construire leurs propres séquences. Les enseignants peuvent régler rapidement les éléments pratiques et poser les questions qui demeurent. En procédant ainsi, je cherche à les aider à se représenter un usage efficacement, en levant des obstacles a priori ; j'espère aussi véhiculer concrètement une attitude face aux mathématiques, mobiliser des gestes professionnels appuyés sur les six compétences et les trois domaines des programmes de mathématiques, agrandir l'éventail de leurs pratiques en classe, tout en faisant des liens avec les arts visuels, la lecture, la production d'écrits ou la découverte du monde.

La deuxième hypothèse peut alors être résumée ainsi :

La mise en œuvre de dispositifs de formation s'appuyant sur des situations réelles de classe permet de favoriser l'instrumentation chez les enseignants.

2.4. Troisième hypothèse : la question de l'accompagnement

La référence aux « dispositifs » que je propose aux enseignants me semble importante dans l'hypothèse. En effet, ces « dispositifs » sont composites. On pourrait être tenté de les résumer à un album jeunesse, à des fiches de séances ou à des séquences. Mais, comme les autres hypothèses le soulignent, ces dispositifs de formation sont adossés à des albums jeunesse, mis en lien avec des contenus curriculaires, didactiques et pédagogiques, valorisant l'interdisciplinarité et soutenus par un accompagnement robuste. Cet accompagnement naît lors de la présentation des objectifs et de la discussion des adaptations à réaliser (pour correspondre aux formateurs, aux enseignants, aux élèves, aux recommandations en circonscription ou départementales) et se poursuit bien après l'animation (en co-intervention ou sous la forme de Lesson Studies) des séances proposées. Ainsi, les albums ne sont pas directement des outils au service de la formation en mathématiques ; ils s'intègrent à des systèmes bien plus complets et complexes. On peut d'ailleurs envisager ce point sous deux angles : vers la formation d'enseignants (et donc finalement dirigée vers des élèves) ou vers la formation de formateurs (directement dirigée vers des enseignants).

Cette dernière hypothèse est également liée à mes propres gestes professionnels de formatrice et à mon histoire professionnelle. J'ai eu l'occasion d'accompagner des équipes en circonscriptions pendant plusieurs années. Cette modalité de formation qu'est l'accompagnement m'est chère, car elle permet d'être à côté des formés. Elle encourage le collectif, le collaboratif, la co-construction et l'échange de connaissances et de savoirs. En tant que formatrice, elle me permet également de collecter des indices, des traces, pour améliorer mes contenus de formation, réfléchir mieux, m'adapter et évoluer.

Les dispositifs de formation appuyés sur des albums jeunesse sont nés dans ce contexte. La troisième hypothèse que je retiens est :

L'accompagnement tissé pendant toute la durée de la formation permet aux professeurs des écoles en formation de poursuivre les transformations de l'artefact-album de jeunesse en instrument de leur pratique en mathématiques.

La formation elle-même ne se réduit jamais aux moments de classe : des rencontres en amont nous mettent en lien, me donnent la possibilité d'approcher, si les enseignants me le permettent, leurs styles pédagogique et didactique ainsi que leurs besoins. Elles sont une première occasion de présenter mes objectifs pour les enseignants, pour les élèves, pour moi. La construction des schèmes est elle-même accompagnée, pendant les séances de classe ou de formation et lors des moments d'interaction qui permettent, à toutes les

étapes, d'analyser, réguler, discuter, modifier le dispositif. J'inclus dans l'accompagnement le suivi des formateurs et des enseignants, avec qui je reste le plus souvent en lien régulier, numériquement au moins, et qui me soumettent des dispositifs pour enseigner les mathématiques, à partir d'albums ou non, de leur invention (parfois pour me demander conseil, parfois pour mutualiser et me transmettre un futur outil de mes pratiques). Je reçois beaucoup de sollicitations pour répondre à des questions : « ai-je bien fait de … », « je ne comprends pas finalement pourquoi tu as choisi de… », « j'ai découvert cet album dont je me demande si… ». L'accompagnement que je poursuis aussi longtemps que les enseignants le demandent est pour moi indissociable de l'ensemble de mes dispositifs.

Cette hypothèse me semble par ailleurs prendre une épaisseur supplémentaire lorsqu'il s'agit de formation à distance. Ce peut être le cas pour des raisons géographiques, à cause du contexte sanitaire de ces deux dernières années, ou parce que je dépose mes dispositifs sous forme d'écrits et de vidéos sur des plateformes numériques, et que des collègues s'en emparent. Sans rencontre réelle, l'accompagnement permet d'expliciter, ce qui est crucial. Cependant, même au travers d'une formation en présentiel, l'accompagnement clarifie et consolide la construction des savoirs et le développement ou la modification des pratiques. Il renforce également la confiance et le caractère véritablement horizontal de la relation entre les formés et moi : nous nous apportons nos expertises les uns aux autres.

3. Choix méthodologiques et recueil des données

3.1. Pourquoi des entretiens semi-directifs ?

Lorsque la question s'est posée du choix des outils de recueil de données, j'ai eu envie de mettre en place des entretiens et des questionnaires. Finalement, j'ai abandonné l'idée des questionnaires : comme je manquais de temps pour dépouiller et analyser des retours de questionnaires aux questions suffisamment ouvertes, j'ai craint de proposer des supports trop fermés, qui n'auraient pas constitué une matière vraiment authentique. Or je ne cherche pas à valider mes hypothèses, mais à réfléchir. Les entretiens seuls m'ont semblé le choix le plus pertinent dans ma situation.

Une fois le format d'entretiens choisi, il fallait déterminer de quelle nature ils relèveraient. J'ai rapidement éliminé l'idée d'entretiens directifs : je voulais pouvoir explorer les représentations mentales des personnes interrogées, qu'elles puissent m'emmener là où je n'avais pas prévu d'aller (tout en restant centrée sur mon thème), qu'elles me permettent de changer de point de vue, de construire de nouvelles compréhensions, de ne pas passer à côté d'éléments que je n'avais pas remarqués ou dont je n'avais pas mesuré l'importance. L'entretien non directif m'a vraiment attirée, en raison de la grande liberté qu'il alloue aux uns et aux autres, et de toutes les pistes supplémentaires qu'il pourrait sans doute me révéler. Mais je n'ai jamais mené d'entretiens non directifs, et il m'a semblé périlleux de m'y engager pour la première fois à l'occasion de ce mémoire. Cependant, avec le recul, je le regrette un peu.

3.2. Choix des questions a priori

Les axes d'interrogation que j'avais prévus suivaient en principe les hypothèses formulées. J'avais conscience que des questions centrées plutôt sur un aspect pouvaient emmener vers un autre aspect. L'entretien semi-directif me semblait autoriser cela.

Certaines questions étaient envisagées avec des reformulations, car je prévoyais de les poser de nouveau, par exemple en fin d'entretien, sous une autre forme.

De l'usage des albums :

- Quelles caractéristiques possède un album jeunesse, qui lui donne une plus-value dans la transmission de savoirs ? Pourquoi ça marche, selon toi ?
- Qu'apporte le fait de travailler des mathématiques sur des albums jeunesse ? Pourquoi ? (La question est posée au départ de façon générale, puis en exemplifiant avec un album en particulier)

- Que penses-tu qu'un album apporte de particulier par rapport à une séance/séquence sans recours à l'album ? Par rapport à d'autres matériels ou dispositifs (des exemples de matériels ou de dispositifs peuvent être proposés)
- Penses-tu que l'album soit un support de formation efficace pour les enseignants ? Pourquoi ?

Des pratiques enseignantes :

- Notre collaboration t'a-t-elle apporté professionnellement ? Si oui, que t'a-t-elle apporté sur le plan pédagogique ? Didactique ? En termes de développement professionnel ?
- Que penses-tu que nous ayons apporté à tes élèves : quelles notions ? Quels concepts ? Quelles compétences ?
- Qu'as-tu conservé des dispositifs que je t'ai proposés ? Supprimé ? Modifié ? Inventé en prolongement ou à la place de … ?
- Penses-tu que tes pratiques ont évolué au travers du déploiement de ces dispositifs ? Si oui, comment ? Pourquoi ?

Des questions autour de l'accompagnement proposé dans le cadre de la formation :

- Qu'est-ce qui t'a marqué dans notre collaboration ?
- Quelles difficultés as-tu ressenties lorsque nous avons travaillé ensemble / lorsque tu as déployé un dispositif que j'avais mis à ta disposition ?
- J'essaie d'accompagner les collègues tout au long de leur prise en main de mes dispositifs. L'as-tu ressenti ? Pourquoi ? Au travers de quels indices ?
- Que t'a apporté cet accompagnement / Avais-tu besoin d'un accompagnement ? Aurais-tu eu besoin d'un accompagnement différent ?

En ce qui concerne la première hypothèse, je m'attendais, dans les entretiens, à retrouver mention de critères que j'ai énoncés précédemment : des conditions favorables à l'engagement des enseignants, liées aux qualités graphiques, narratives des albums. Je me demandais à quel point ces conditions seraient précises. Je pensais que serait souvent cité un aspect affectif, sécurisant de l'objet-album, ainsi que son caractère interdisciplinaire et profondément ancré dans la maîtrise de la langue.

Côté formés (hypothèse 2), je m'attendais cette fois à ce que soient mentionnées des raisons, propres à mes interlocuteurs, qui font qu'ils ont eu une impression d'assimilation des séquences proposées. Je serais aussi très vigilante à tous les indices qui montrent que

leurs schèmes se sont transformés, dans leur regard mathématique et quant aux questions didactiques.

Enfin, je pensais a priori que les entretiens souligneraient l'importance de l'accompagnement et j'ai constaté que les collègues restent très demandeurs, parfois sur le temps long, ou reviennent vers moi, des mois ou des années après nos rencontres en formation. J'étais enfin curieuse de collecter des éléments de mesure du développement professionnel de mes collègues formés ou formateurs et de l'évolution de leur regard sur la formation.

Je craignais, avec raison, une difficulté : ma problématique n'est pas facile à traiter. L'album a été initialement élaboré par ses auteurs dans un objectif donné, et je m'en suis emparée pour en faire un instrument de ma pratique de formatrice. Il ne s'agit d'ailleurs pas de n'importe quel album ; cependant cet instrument dans ma pratique est amené aux enseignants que je forme comme un artefact à nouveau, et pas seulement comme un album, en relation avec le détournement mathématique et l'accompagnement que je propose. J'espère qu'il deviendra un nouvel instrument, inscrit dans la pratique de chacun, au prix de transformations et d'adaptations nécessaires ; je trouve ce mouvement tout à la fois difficile à appréhender et intéressant pour réfléchir : on est bien dans un système d'activité complexe, dans lequel des dynamiques transforment l'artefact progressivement en instrument au fil d'interactions permanentes entre objets, sujets, schèmes, autres instruments... Comme je l'ai évoqué dans la partie 1, ce sont deux systèmes d'activité qui s'entremêlent : le mien et celui que se créent les collègues formés. En même temps l'identifier m'aide à réfléchir et brouille les lignes, car je manipule des concepts qui m'étaient encore inconnus il y a deux ans.

3.3. Déroulement des entretiens

Au départ, j'avais choisi de mener deux entretiens, en en prévoyant un troisième une fois que j'aurais analysé (même partiellement) les deux premiers : je me doutais que j'aurais l'impression de faire fausse route, de ne pas avoir exploité suffisamment tel ou tel point, que j'aurais besoin de davantage d'ouverture. Ces deux premiers entretiens concernaient des professeurs des écoles de parcours différents. Mais il m'a semblé nécessaire de diversifier mes interlocuteurs. C'est pourquoi j'ai échangé avec une formatrice, pour le troisième entretien. Et finalement j'ai ajouté un quatrième entretien car il concerne un enseignant Ulis du second degré qui me semblait pouvoir apporter un propos radicalement différent. De plus j'avais envie d'aller explorer aussi dans un contexte cycle 3 mais hors école.

Les quatre entretiens se sont déroulés par téléphone ou en présentiel.

Le premier entretien a eu lieu avec une enseignante, Madame A, que je n'ai jamais rencontrée et avec qui je n'avais échangé que de façon numérique, mais très souvent. Madame A est enseignante depuis 11 ans. Elle a obtenu le concours en candidate libre, après avoir exercé le métier d'ingénieure pendant 10 ans, puis s'être consacrée à élever ses enfants. Elle a suivi des études scientifiques, en passant par une classe préparatoire scientifique. Madame A enseigne actuellement dans une petite école rurale dans la région de La Rochelle, en CM1-CM2. Elle assure la direction de l'école depuis 6 ans. Elle a déployé dans sa classe plusieurs de mes dispositifs basés sur des albums jeunesse.

Le deuxième entretien concerne Madame C, enseignante depuis 23 ans. Elle a suivi un cursus de musicologie. Elle enseigne depuis 4 ans dans une école urbaine, en banlieue d'une grande ville normande, classée REP, en CE1. J'ai suivi Madame C au sein d'une constellation en tant que formatrice ; ensuite notre collaboration s'est prolongée pour devenir régulière. Depuis que nous collaborons, Madame C a commencé de co-animer des formations avec moi, pour l'APMEP (l'association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public). Elle a intégré au sein de l'APMEP le « groupe jeux », qui conçoit et produit des brochures de jeux à destination des enseignants du cycle 1 à la terminale.

Le troisième entretien a été réalisé avec Madame M, titulaire d'un master 2 en histoire et en ingénierie de formation, CPC depuis 3 ans, RMC depuis 2 ans, dans une circonscription urbaine de Normandie, après avoir enseigné pendant 20 ans. Madame M a suivi des formations destinées aux RMC, que j'animais. Elle a découvert ainsi plusieurs albums jeunesse utilisés pour développer l'enseignement des mathématiques des professeurs des écoles, et a elle-même déployé des formations en circonscription, en faisant appel à moi ou les animant elle-même. Elle utilise les albums dans sa pratique de CPC et de RMC.

Le quatrième entretien a eu lieu avec un enseignant en Ulis en collège. J'ai choisi d'ajouter cet entretien après une discussion informelle avec lui, qui m'avait vraiment fait réfléchir au sujet des albums. Nous nous connaissons depuis 20 ans et nous avons co-enseigné et formé ensemble. Professeur d'histoire-géographie, il a suivi des études littéraires et s'est considéré longtemps comme en difficulté en mathématiques. Coordonnateur Ulis depuis un an, il m'invite dans sa classe Ulis toutes les deux semaines pour que nous co-animions des séances de mathématiques qui fassent en même temps progresser ses élèves et ses propres compétences didactiques. Il exerce dans un collège REP en Normandie. Lui-même est en formation : il présente le CAPPEI cette année.

4. Analyses et discussions

Au moment de mener les entretiens, les questions que j'avais définies m'ont guidée, mais je me suis aperçue ensuite que j'avais divergé de ce que j'avais prévu, en fonction de mon interlocuteur, du temps disponible, de ce qu'il me disait ; en particulier certaines réponses m'ont donné envie d'en savoir plus ou de préciser ce qui n'était pas clair pour moi.

4.1. Autour des albums

La première hypothèse est : **« De la sélection des albums choisis, en fonction de critères prédéfinis, dépend l'instrumentalisation »**. Pour questionner ces hypothèses, je me suis demandée si l'album jeunesse présenté aux enseignants possède vraiment des propriétés spécifiques qui facilitent l'appropriation des dispositifs que je leur soumets. En dehors des contenus mathématiques ou d'éléments de didactique des mathématiques, en quoi l'album se prête-t-il à devenir un instrument pour les enseignants ? Est-ce en fonction de mes propres critères de sélection ? Ces critères conditionnent-ils l'instrumentalisation ?

La question elle-même peut s'envisager sous deux angles, comme le montrent les entretiens :

- Qu'apporte l'album directement aux enseignants (du point de vue didactique, pédagogique, notionnel) ?
- Qu'apporte-t-il aux élèves selon les enseignants ?

Les entretiens m'ont permis de reconnaître des éléments de réponses anticipés, que j'avais identifiés lors de formations et dans les échanges avec les enseignants que j'ai pu former ou avec lesquels j'ai pu échanger, comme ceux-ci :

L'album est un artefact familier et empreint d'une charge affective pour les élèves. C dit bien comme les enfants « connaissent ça depuis la maternelle et ça leur plaît, a priori », « s'attachent aux personnages ». L'album jeunesse les rassure aussi parce qu'il est fréquemment utilisé dès le tout petit âge : « Ils adorent qu'on leur raconte des histoires », c'est ce qui est relayé par les quatre collègues dans les entretiens. La familiarité du support et des routines enseignantes mises en place autour de l'album rendent confortable son recours. Les réponses à mes questions montrent que les enseignants perçoivent cela chez les élèves (A évoque « un univers qui leur parle »). Cette charge affective est une fonction constituante des albums : les concepteurs d'albums jeunesse cherchent à provoquer une émotion au travers du contenu de l'album. Mais l'attrait pour l'album concerne peut-être les

enfants d'école : selon P, qui enseigne à des faibles lecteurs ou non-lecteurs en collège, « pour les élèves du primaire, l'affectif qu'ils mettent dans la tâche les aide. Ça marcherait pour toutes les disciplines d'ailleurs. Pour mes élèves d'ULIS, je pense au contraire ils se méfieraient de l'album au départ, en se disant « oh, il va nous faire lire ». »

L'album s'appuie sur l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité, ou la facilite : pour M, on fait facilement « apparaître d'autres perspectives d'exploitation », et « l'album permet de l'interdisciplinarité tout le temps » ; C explique : « On va le lier à de l'oral ou de la compréhension écrite, on va le lier à de la production d'écrits, partir sur des sciences, de la géographie, et c'est intéressant pour nous les PE car on nous demande tellement de travailler toutes les matières que dans un album on va pouvoir extraire plein d'activités différentes. » , « On peut y mettre des arts visuels, aussi, c'est important », dit-elle. Pour A il « permet la compréhension du monde aux enfants » entre différentes disciplines, et c'est même ce qui l'attire a priori (« J'ai démarré par ça parce qu'il y avait l'aspect sciences »). P voit dans le recours aux albums l'occasion de « montrer que lire, ça sert à quelque chose, qu'on peut vraiment apprendre des choses en lisant ». Il dit : « Mon intérêt à moi c'est la lecture », ce qui n'a pas été particulièrement mis en valeur par les autres enseignants, peut-être parce qu'ils ont l'habitude d'entrer dans les activités de lecture par les albums.
Aborder des thèmes variés, évoquer des compétences diverses est une fonction constituante de l'album en général, s'il présente une fiction. Il me semble donc que les liens évidents avec l'interdisciplinarité sont cruciaux, comme argument attractif ou comme aspect pratique.

L'album développe des compétences transversales. Développer l'imaginaire est cité par C et par A ; C l'envisage comme un moyen de « mieux appréhender le monde, développer l'esprit critique, leur bienveillance » un support pour travailler la compréhension orale ou la lecture, quand A loue l'ancrage « dans la vie de tous les jours ». Elle évoque aussi beaucoup une culture commune à la Serge Boimare, et identifie dans les albums des qualités que ne possèdent pas d'autres supports : « l'album il permet de développer l'imaginaire, de rêver, ce que ne fait pas la balade : la balade tu vois directement ». La balade « c'est un voyage ».

D'autres éléments m'ont surprise, ou bien se sont avérés plus complexes que ce que j'avais envisagé :

L'attractivité visuelle de l'album est très importante. M explique que « le fait qu'un album soit joli, attractif visuellement, bien illustré, joue terriblement pour les enseignants et

les élèves. Sinon, ça ne va enrôler personne ». Cette réflexion de M m'a ensuite questionnée : certains albums sont plus demandés que d'autres, en formation. S'agit-il de ceux qui sont jugés plus « jolis » par les enseignants ? Manifestement, oui. Il semble que plus l'album est jugé visuellement attractif, plus il est apprécié comme support pour faire des mathématiques (mais ce n'est peut-être pas lié aux mathématiques elles-mêmes). Des albums graphiques sont statistiquement plus demandés, comme l'exprime P : « si l'album est complètement graphique : s'il est uniquement en formes, avec peu de texte, là, peut-être que ça peut avoir une plus-value ». Peut-être est-ce parce que cela favorise l'attention, comme l'exprime C : « il faut que la notion mathématique soit assez évidente, que ce soit dans le texte ou dans l'image, surtout pour des petits. Il ne faut pas qu'il y ait trop de notions parce que sinon ils se perdraient à l'intérieur. Ça doit être bien lisible pour moi et pour les enfants », ou A : « D'un côté parfois la richesse est un atout mais ça peut être un piège. Si on a envie de parler de trop de choses ça peut poser un problème. »

Ou bien peut-être l'aspect attractif visuellement rend simplement agréable l'observation des supports ? Cela m'a conduite à me demander si je devais changer mon approche et tenir compte des qualités artistiques d'un album ; pour le moment, j'ai décidé que non : je tiens à rester dans une réflexion mathématique de qualité avant tout. Mais alors il me faut réfléchir à la façon dont je promeus les dispositifs didactiques qui leur sont liés, pour compenser leur attractivité moindre aux yeux de certains enseignants. Il me semble de toute façon difficile de tenir compte de critères aussi subjectifs, d'autant que trouver des albums utilisables est long et difficile : j'en compulse de grands nombres pendant des heures dans différentes librairies, jusqu'à ce qu'une rencontre se fasse, imprévisible, parfois saugrenue. A ce moment-là, je ne pense qu'à mon objectif mathématique, caché au détour d'une illustration, d'une étape de l'histoire, d'un mot ou d'une tournure de phrase.

Dans un seul entretien il est fait mention d'une propriété spécifique des albums qui peut constituer un appui didactique : P analyse, en parlant d'un album précis, : « l'album rend ça plus facile parce que les pages sont en deux dimensions et qu'on peut tracer ; après on pourra passer aux ombres d'objets dans l'espace. » Je m'attendais à ce que davantage de remarques en ce sens soient formulées par les enseignants. Cela m'a amenée à me demander quels sont les éléments didactiques qu'ils ont consciemment perçus ; j'y reviens dans l'hypothèse 3.

L'album est-il un outil familier et reconnu pour les enseignants ? Je pensais que oui, simplement. Mais la réponse n'est pas si simple. Pour C, c'est « un support connu des enseignants ». M l'affirme : « Ce qui rend l'album un support pratique, c'est par rapport aux

élèves, les professeurs des écoles sont habitués à en avoir en classe, à aller à la bibliothèque ; le livre fait partie de l'activité de la classe », et « Les enseignants adorent les albums et en achètent beaucoup ». Mais elle ajoute : « plus on avance dans les cycles moins l'album est utilisé spontanément ; ça ne fait pas « sérieux ». Pour A, l'album (associé à des « coups de cœur » ou des « coup de foudre ») porte une charge affective : « C'est un vrai plaisir pour moi et je veux transmettre ce plaisir-là par les albums ». Je pense maintenant que l'album est de prime abord positif pour les enseignants. Son introduction dans un dispositif de formation doit jouer un rôle plutôt favorable, mais juste dans la toute première rencontre avec la formation.

L'album de jeunesse crée-t-il un effet de surprise chez les élèves, qui facilite l'accès aux mathématiques ? Cette question se heurte à la bivalence effet élève-effet enseignant, encore rendue plus complexe par le fait que les enseignants peuvent eux-mêmes projeter sur leurs élèves leurs propres représentations. Le fait de m'adresser à des enseignants du premier degré, une CPC et un enseignant du second degré m'a aidée à y voir plus clair.
L'album donne le sentiment aux enseignants qu'il facilite la dévolution chez les élèves ; P déclare : « Oui, pour les Ulis, quand je leur raconte une histoire, c'est plus facile pour travailler dessus », et C que « Ça démystifie les maths de passer par les albums. Ça permet de raccrocher quasiment tous les enfants », « parce que les maths parfois ça fait peur » ; elle parle de « surprise ». A dit : « je cherche à donner envie d'aller plus loin. Et là, l'album s'impose. » Les albums utilisés en mathématiques (ou dans une autre discipline, sans doute) apparaissent alors comme une sorte de chemin de traverse. Mais ceci est exprimé de façon vague, sans arguments précis, par les enseignants, ce qui amène à se demander s'il s'agit de leur propre ressenti. Et pour P en revanche « L'aspect « par surprise » n'a pas d'intérêt ; ils ne sont pas hostiles aux maths ; ils ne sont pas en refus de faire des maths, alors qu'ils sont quasiment tous en refus de lire. Alors pour faire des maths, il vaudrait mieux passer par ailleurs, sauf si tu leur racontes, qu'ils n'ont pas à le lire. »

Première hypothèse : une conclusion

Les albums que j'amène en formation, en tant qu'artefact pour les enseignants formés, semblent bien posséder des caractéristiques particulières, mobilisables pour faciliter le transfert chez les enseignants : ils permettent de varier les supports, sont accessibles aux enfants, porteurs d'une charge affective et pratiques pour les enseignants. En revanche, j'évoquais, en formulant cette hypothèse, le poids de la découverte de l'histoire, qui n'a que peu été mentionnée dans les entretiens, ce qui m'a surprise. Pourtant, à la réflexion, peut-

être est-ce un atout dans le contexte qui m'intéresse : l'album jeunesse ne serait-il pas un artefact déjà considéré comme instrument potentiel par les enseignants ? Le fait qu'ils mentionnent peu l'histoire racontée au fil des pages peut témoigner d'une nature fertile par essence de l'album comme instrument pour enseigner, à condition qu'il soit facile d'accès aux élèves.

Même si les entretiens m'ont tous fourni des éléments de réflexion quant à la place de l'album lui-même, l'enchâssement de l'album dans la globalité des dispositifs de formation proposés me paraît conforté par les contenus des entretiens : les enseignants évoquent en permanence que leurs schèmes ont évolué et aussi le rôle de l'accompagnement.

Finalement, parmi les critères que j'ai pu dégager, relatifs à mon choix d'albums qui puissent devenir des instruments, la plupart sont confirmés : la lisibilité, la simplicité, peu de texte. Les enseignants citent de façon très prégnante l'interdisciplinarité et le développement de compétences transversales. Enfin, ils sont très sensibles à la qualité des visuels. L'instrumentalisation me semble bien dépendre des critères des albums sélectionnés, et même bien davantage que ce que j'avais imaginé. Je n'avais pas donné autant d'importance à l'instrumentalisation.

4.2. Concernant les pratiques enseignantes

La deuxième hypothèse est centrée sur les pratiques enseignantes : « **Les albums jeunesse, intégrés dans des systèmes d'activité qui ramènent du réel, favorisent une instrumentation des enseignants formés** ». Je vais donc m'intéresser particulièrement dans cette partie à ce qui a « bougé » dans la pensée et dans les pratiques des enseignants. Et qu'est-ce qui a permis cela : est-ce le principe d'isomorphisme ?
Je ne séparerai pas ici mes réflexions en réflexions anticipées et découvertes, car aucune n'est suffisamment binaire pour le permettre. De plus elles s'articulent entre elles.

L'effet de surprise créé par l'idée d'utiliser un album en mathématiques est-il un point d'appui ? Cet effet est très ambigu, passé l'effet facilitateur mais fugace de l'irruption du livre en formation. Il est important dans la suite de ma réflexion : on le retrouvera encore dans l'examen de la troisième hypothèse.

Pas forcément…
C n'aurait « pas pensé partir d'un album pour faire découvrir des notions de maths ». M déclare ne pas utiliser d'albums lorsqu'elle enseignait, « sauf en français », mais aussi

avoir à l'époque identifié que « l'album servait tout de même à plein d'autres choses, à toutes les disciplines ». J'avais pensé que m'appuyer sur des albums jeunesse représentait une sorte de clef pour faciliter la dévolution des enseignants, les détourner de leur éventuelle peur ou non attirance des mathématiques. J'en faisais vraiment un élément central, simple, appuyé sur des idées que je pourrais caricaturer en « c'est chouette un album », et « regardez, on va faire bien d'autres choses que des maths ». Proposer d'utiliser un album pour faire des maths n'est peut-être pas un point d'appui si clair que cela. Son incongruité est peut-être même un obstacle au départ. A explique « qu'on peut partir dans plein d'univers différents. D'ailleurs ça peut être déstabilisant ».

… Mais en même temps, oui…

Pour M, en formation, « il y a une réelle difficulté à enrôler les enseignants pour former en maths. (…) C'est intéressant parce que c'est une autre entrée vers les mathématiques ». Pour elle l'album fait diversion : « Les enseignants disent qu'ils n'auraient jamais pensé utiliser des albums pour développer des apprentissages math. (….) Une sorte d'effet de surprise joue en notre faveur de formateur ». P n'est pas d'accord : « pour moi un album ça n'apporte pas plus qu'autre chose pour les maths. C'est un outil parmi d'autres, ce n'est pas l'outil ultime. Ça permet de varier ».

L'effet de surprise ne réside peut-être pas dans l'album, mais dans la présentation de son utilisation dans des séances et des séquences, présentées « comme en classe », voire directement en classe, devant les enseignants. Certes, sans l'album, la formation n'existe plus. Mais c'est le temps de formation qui permet aux enseignants formés de développer leurs connaissances et de modifier leurs schèmes.

… Et l'album favorise l'horizontalité

C explique qu'elle a changé de point de vue au travers de notre collaboration : « Je me serais dit ce sont des profs de maths, je n'ai pas le niveau. Maintenant je me sens aussi enseignante de maths, plus. » En plus de forcément ouvrir sur d'autres champs que les mathématiques, et donc d'accepter de m'engager dans des domaines où je ne suis moins spécialiste que les enseignants que je forme, l'album a une propriété particulière : les professeurs des écoles en sont des spécialistes, bien plus que moi qui suis enseignante de mathématiques dans le second degré. P l'a identifié : « les enseignants à qui tu t'adresses vont moins se méfier avec un album. Si tu leur avais dit « est-ce que je peux venir faire des maths dans ta classe », il y en a beaucoup qui vont te dire non (…). Alors qu'avec un album, ils ont l'impression de maitriser, c'est leur truc. Du coup tu leur fais moins peur, tu vois. »

J'ai beaucoup réfléchi à cela. Consciemment, je crois que je cherche surtout à exploiter tout ce qui nous entoure pour faire faire des mathématiques. Comme j'ai un rapport fort aux livres, ils se sont imposés naturellement dans ma pratique de formatrice. Mais sans doute y a-t-il autre chose : je n'ai pas choisi de travailler avec des albums pour déjouer la méfiance en me montrant, d'une certaine façon, en situation de fragilité. En revanche, je réalise que j'ai eu recours consciemment aux albums et à des domaines que je connais mal (je suis spécialisée en mathématiques) pour apprendre et développer mes répertoires.

L'isomorphisme de la formation facilite l'instrumentation

M, en tant que formatrice, a identifié une « stratégie de formation » : « Quand j'ai participé à tes formations, qu'on a vécu nous-même tes dispositifs, je savais que ça allait mobiliser les enseignants. » C dit : « Il y a le côté appropriation qui compte beaucoup : j'ai vu l'album fonctionner, j'ai compris en quoi l'histoire amène des maths. » et A conclut : « C'est important que tes contenus recadrent sur les maths et puis sur comment tu fais en classe ».

Alors amener des maths, comment ? Pour quel résultat ?

Voir des maths partout

C évoque, comme ses collègues, les « lunettes mathématiques » : « Je ne voyais pas forcément le regard mathématique en lisant », mais maintenant « j'ai un regard un peu différent parfois. Pas toujours, parce que c'est compliqué ». Ces lunettes mathématiques que A trouve « bluffantes » sont une petite invention à destination des enfants, dans les classes : je leur dis « tu vois quoi, là, toi ? » Ils me répondent : « Le loup, il a des gros yeux » ; à « ils sont comment, ses yeux ? » les enfants me répondent « ils sont tout ronds ». Je rétorque : « ah, tu vois un rond ? Mais si je mets mes lunettes mathématiques, je ne vois pas de rond : ça n'existe pas, en maths, un rond. » Et les enfants me disent « cercle » ou « disque ». Les albums me fournissent des supports pour ces changements de regard, et en regorgent même. Je montre aux enseignants formés ces moments, en situation ou en film. Non seulement ils s'approprient l'idée, développe le réflexe, mais j'en ai vu faire fabriquer des lunettes en carton à leurs élèves, ce qui constitue une déformation intéressante de ma proposition. P résume : « Pour moi, ce que tu apportes c'est que les collègues ils lisent des albums pour raconter des histoires, et qu'ils ne les lisent pas pour faire des maths. La plupart d'entre eux n'auraient pas l'idée de le faire. C'est ce regard-là que tu apportes : faire des maths, ça peut se faire tout le temps et partout. »

M, qui forme des enseignants en constellation sur la base de ces dispositifs, évoque la transdisciplinarité intrinsèque des albums qui modifie les schèmes : « C'est vraiment ça que ça ouvre, la transdisciplinarité, pour donner du sens aux maths, en sortant des exercices systématiques et des entrées conventionnelles. Donc ça redonne du sens. »

Identifier le cœur didactique

Une première étape est de comprendre quoi regarder. M le synthétise très clairement : « Le tour de force c'est de réussir à structurer sa séance autour de l'album, mais il ne doit pas prendre toute la place. On doit savoir où on va : sur quoi travaille-t-on ? Quels sont les contenus didactiques qu'il y a derrière ? C'est à l'album de devenir anecdotique. Tu donnes, ça, tu l'as construit et c'est clair à prendre en main. » L'album devient anecdotique pour ce qui est de son histoire en elle-même, mais pas dans le matériau qu'il apporte. C le dit très bien : « les notions passent à travers l'histoire », et on peut comprendre ce « à travers » comme « par le bais », ou dans le sens de « traverser ». Elle ajoute : « Avec les albums, j'ai pu comprendre comment tu as créé tes séances, tes séquences. »

L'aspect ambitieux pour mes collègues est important : M explique : « toi, tu es spécialiste des maths et tu proposes des contenus dont on voit bien qu'ils sont consistants, qu'on va faire des maths ». Avec le recul, les enseignants interrogés sont en mesure d'identifier les savoirs, les compétences développées au travers des formations à partir des albums. A chaque fois en entretien, lorsque je leur ai posé une question du type « Ils ont appris quoi à tes élèves ces albums ? », ils ont réfléchi, se sont repassé les pages de l'album et m'ont listé des notions et des liens avec les six compétences institutionnelles. Parfois d'ailleurs ils ont cité des aspects que je n'avais moi-même pas mis en valeur consciemment en formation : de me voir animer les séances pour ensuite les vivre leur a permis de faire leur catachrèse.

Vivre les étapes d'apprentissage

Il ne suffit pas d'identifier l'objectif didactique ou l'obstacle épistémologique. Le fait que la formation soit appuyée sur un album, avec des supports visuels, mais aussi toujours enrichie d'objets pensés dans le sens « manipuler pour comprendre », donne aux enseignants des repères pour animer ensuite leurs séances, mais aussi la possibilité de mieux comprendre eux-mêmes, en vivant les étapes de l'apprentissage visé. C s'en souvient : « Sur la baleine, je n'avais pas réalisé que la règle est un outil qu'on a créé pour gérer un geste qu'on avait besoin de faire. Je n'avais pas raisonné le geste de mesurage, parce que c'est tellement instinctif. On n'a pas forcément le recul pour se dire pourquoi on utilise cet outil-là comme ça. » Elle souligne aussi l'acquisition de notions : « Sur le plan

purement mathématique, ça m'a remis en mémoire parfois certaines notions, du vocabulaire qu'on a utilisé entre nous, que j'avais un peu oubliées. ». Elle insiste beaucoup sur l'importance du matériel, qui « anime l'album », permet de « mettre en mémoire » pour les enfants et les adultes, et de « passer à l'abstraction après. » A, qui a accédé aux formations uniquement par des contenus à distance, a perçu la même chose : « Je me suis dit, avec, il faut absolument passer par la phase de manipulation. J'en étais convaincue mais avec des CM on a tendance à se dire que c'est inutile et qu'on n'a pas le temps et en fait je suis de plus en plus convaincue que c'est un passage obligé, parce que ça permet à des élèves de s'approprier les choses, de les vivre, et je pense de se créer des images mentales qu'ils n'arrivent pas à se faire. »

M trouve que les enseignants « veulent trop aller vers des maths « sérieuses », « rigoureuses », « scolaires », sans manipulation en cycle 3, et déjà parfois au cycle 2. » Elle ajoute : « Que tu proposes le matériel, avec les pistes précises d'utilisation, c'est très important. Pour les enseignants et pour les formateurs. Ça donne des appuis à tout le monde. Il y a un côté rassurant pour les enseignants, mais aussi chargé de sens pour les formateurs. » Toutefois, elle dit aussi : « Il y a les outils, les animaux que tu donnes à la bonne taille, à découper. Quand même, je ne suis pas sûre que même avec les outils ils s'en emparent ? » car il s'agit d'un domaine (grandeurs et mesures) peu porteur selon elle chez les enseignants : le matériel semble nécessaire, mais pas suffisant.

Orchestrer

Le dispositif de formation est composite : il allie des contenus didactiques, des gestes pédagogiques pour faire vivre ces contenus, et s'appuie sur l'album. La formation consiste à faire vivre aux enseignants une ou plusieurs séances, côté enseignant, avec l'analyse nécessaire, mais aussi de façon très concrète, appliquée à la classe, exemplifiée au maximum par des traces de diverses natures, collectées sur le terrain. M explique qu'elle identifiait « parfois [les albums] comme potentiellement mathématiques, mais sans aller plus loin, parce que ça n'est pas évident de passer d'une intuition à une séance ou une séquence en classe, qui véhicule des apprentissages. » La formation permet, selon elle, de rendre opérationnel. C en témoigne, comme elle en a elle-même témoigné en co-animant des formations avec moi : « Des séquences avec des albums, c'est simple, j'ai tout conservé. La séquence Albert et la séquence baleine. Toute la démarche, toutes les étapes je les ai reprises. Je fais tout pareil. » P va également dans ce sens : « Pour moi, ce sont des outils d'enseignement que tu amènes, toi, dans les classes. Si c'est pour leur faire mettre en place une séquence précise, clef en main, avec un album, oui ça marche. »

Sur ce point, il est intéressant de noter que cet outillage peut aussi fonctionner à distance, comme en témoigne A. Mais elle montre, dans tout son propos, qu'elle s'empare des contenus en les adaptant ; le fait d'être à distance l'oblige à une étape supplémentaire, qui n'est sans doute pas possible ou souhaitée par tous : « Moi, tout ce que tu postes, je le lis, parce que ta façon d'appréhender les mathématiques me parle, m'intéresse, donc forcément je vais lire, et je vais plus ou moins plonger dedans. » ou encore « Alors je lis ce que tu as écrit, ensuite je relis ce que tu as écrit, et puis après j'essaie de m'imaginer mes élèves en situation parce que sinon si on plaque tel que, on voit parfois ça coince, ça ne va pas. Ça ne marchera pas forcément même avec des super séquences. »

Créer, se transformer

P doute que la transformation se réalise : « Tu ouvres les yeux des gens, mais ça ne veut pas dire qu'après ils savent voir » ; peut-être parle-t-il de lui : « Moi, les lunettes mathématiques, je ne les ai pas encore bien. » Selon lui, pour pouvoir créer soi-même des séances mathématiques à partir d'albums, il faut avoir suivi « un parcours mathématique ». Pourtant, M cite des albums (question M4) montrant ainsi qu'elle « tire l'épingle mathématique » pour « faire apparaître d'autres perspectives d'exploitation ». A montre, dans plusieurs réponses (aux questions A5, A9, A11), qu'elle a développé des schèmes qui lui donnent accès à une grande autonomie : elle exprime tout à la première personne, sans se référer à une transposition de mes contenus, parle de « transposer ». Mais elle cite aussi les démarches de projet comme un principe qui lui « parle ». C identifie une transformation professionnelle : « J'ai retrouvé l'envie de chercher, de créer, de construire de nouveaux outils. » Elle a modifié des schèmes qui impactent l'ensemble de ses pratiques : « Avec les albums, le matériel est différent : il n'est pas purement mathématique au départ. Et le fait de l'utiliser m'a permis de voir que je pouvais transférer ça à d'autres moments. Ça permet de ne pas passer trop vite à l'abstraction (…). Je fabrique plus moi-même mon matériel, je l'adapte aux besoins des enfants (…). Ça m'a aussi permis de ne pas avoir forcément une trace écrite de ce qui reste : la manipulation permet de comprendre en faisant, pas forcément en ayant une trace écrite classique. J'ai des traces, mais sous forme de photos, de dessin, etc. J'ai encore une petite peur de lâcher prise sur la trace écrite stéréotypée, mais j'ai compris qu'il y a d'autres façons d'apprendre. »

Deuxième hypothèse : une conclusion

Au travers des entretiens, les enseignants interrogés verbalisent tous des éléments qui indiquent une instrumentation, toujours en interaction avec l'instrumentalisation. Ils

explicitent des schèmes modifiés, des transferts. Le principe d'isomorphisme, qui permet de présenter les différentes facettes des activités, associé à des moments d'explication spécifiquement destinés aux enseignants formés, semble un appui puissant, qui donne à voir, affirme la robustesse. C'est aussi une forme d'engagement de la part du formateur : en montrant comment je fais la classe, comment je trébuche parfois, en assumant avoir besoin des formés pour me former moi-même, je suis dans le réel, dans un réel commun : l'instrumentation est au travail. En ce sens, l'album résonne avec des pratiques enseignantes des professeurs des écoles. Les enseignants conceptualisent, développent des notions (mathématiques et didactiques) à partir de l'action. Ils s'appuient aussi sur un objet non mathématique pour voir de quelle façon je l'associe aux mathématiques, et cela développe une attitude face aux mathématiques, transférable dans d'autres situations, à partir d'autres instruments (des jeux, des balades mathématiques, des études de documents).

4.3. Et l'accompagnement dans tout ça ?

Les analyses des deux premières hypothèses mettent en valeur d'une part l'importance centrale des critères de choix des albums, d'autre part l'ingénierie de formation qui permet l'instrumentation. La troisième hypothèse porte sur le rôle de l'accompagnement, en présentiel ou en distanciel. Il ne s'agit pas seulement d'un accompagnement après la formation, mais d'un suivi tout du long de celle-ci. Il débute avec la première rencontre pour les formations en classe, la prise de contact, l'exposition des objectifs, la définition d'adaptations propres au contexte et à l'équipe, et se continue avec un suivi qui peut durer des années et se transforme parfois en collaboration à long terme.

La troisième hypothèse est énoncée ainsi : « **l'accompagnement tissé pendant toute la durée de la formation donne des moyens aux professeurs des écoles formés d'avancer encore dans la transformation de l'artefact-album de jeunesse en instrument de leur pratique en mathématiques. »** On peut considérer plusieurs niveaux de transformation, comme cela a été évoqué en fin d'analyse de l'hypothèse 2 : les enseignants peuvent être en mesure de déployer les séances et séquences proposées de façon autonome, ou en créer eux-mêmes. Le volet « accompagnement » y aide-t-il, puisqu'on a vu plus haut que des enseignants, à partir des documents déposés sur mon blog (A, réponses aux questions A10 et A11) ou collectés en formation (C, réponse à la question C11), y parviennent ?

L'accompagnement est nécessaire pour lever les freins liés à l'usage de l'album dans un contexte mathématique. Dans les deux hypothèses précédentes il a été

question de la familiarité de l'album dans les classes, du fait qu'il peut jouer un rôle de distracteur des mathématiques pour les enseignants en difficulté face à cette discipline et qu'il peut aussi être une « patte blanche » pour affirmer en actes que je veux aller vers la culture du premier degré. Mais on a aussi noté qu'il avait un aspect incongru qui peut déstabiliser les enseignants. C déclare : « tu étais avec moi ; une formation descendante, je ne l'aurais pas mise en place ». Ce « avec moi » exprime bien l'importance et la force de l'accompagnement.

L'accompagnement facilite la prise de risques. M, formatrice, relève que « là il y a des manipulations, beaucoup, et ce n'est pas du tout dans les habitudes, ça demande plus de préparation et il faut accompagner les enseignants. » : l'accompagnement permet d'emmener les enseignants plus loin dans des domaines où ils sont plus fragiles. Elle présente même l'accompagnement comme indispensable pour surmonter certains obstacles ; en évoquant *Combien mesure une baleine*, elle dit : « Il est très intéressant, cet album, mais là l'accompagnement est essentiel, comme on fait en Lesson Study, avec un formateur qui aide à la mise en œuvre, qui aide à la réalisation. Sinon c'est peut-être trop lourd ou trop difficile. »

L'accompagnement consolide la confiance : P conclut son entretien sur cette idée : « Par contre, quand tu accompagnes en classe, c'est formateur parce que je peux essayer d'autres choses, que même j'ai des idées que je n'aurais pas eues si tu n'étais pas là, peut-être parce que je sais que si ça foire, tu seras là pour me rattraper. Mais là ce qui joue c'est la confiance. » A en parle aussi (question A15) par des mots comme « échanger », « ensemble ». C, que j'accompagne en classe depuis plusieurs années, apprécie de « collaborer vraiment ». Elle développe : « La collaboration, parce que je t'ai laissé mes élèves mais j'étais là, et j'ai vu les enfants du fond de la classe », « là c'est toi qui me formais, mais tu avais aussi besoin de moi et moi aussi j'ai aidé. » « Moi aussi, finalement, j'ai découvert des choses sur la façon dont je réfléchis, dont j'aborde des notions en mathématiques ou dont je prépare mes séances. Je ne le pensais pas. » Pour pouvoir penser, il faut être dans des conditions favorables. C décrit le fait que je prenne la classe en charge comme un élément favorisant ; je le vis moi-même comme une exposition, une prise de risques, que j'estime nécessaire pour installer cette fameuse confiance, qui ne doit pas être un mot creux : elle doit se vivre, pas juste se proclamer. C a même eu envie de former elle-même, et là l'album refait surface comme élément central, favorisant : « Oui, j'ai eu envie de me lancer dans la formation. Je ne dis pas que j'ai pas eu peur (…). On avait le support des albums, je savais que ça plairait, parce que je l'avais vécu, et c'était dans des séquences, avec toute une construction ; je l'avais vécu en entier, et même on avait modifié

des choses ensemble, à partir de mes idées. (…) Former, ou être maître d'accueil pour partager, ça me plairait. Mais j'aimerais être dans une relation d'accompagnement. J'ai envie de m'amuser, de fabriquer des choses, tout ça. » C décrit très bien ma façon de vivre mes accompagnements et la formation en général. L'accompagnement que je mène avec elle lui a permis de découvrir ce qui est aussi possible et l'a amenée à franchir le pas : nous avons, ensemble, animé des formations en académie et aux journées nationales de l'APMEP. Lorsqu'elle dit « J'ai osé parce que tu m'as donné confiance en moi, que tu m'as dit que je pouvais le faire, que j'étais capable de faire », j'y vois un effet de l'accompagnement, tissé avec l'usage de l'album, qui permet un appui concret et un objet d'étude différent, ce que C dit explicitement en réponse à la question C7.

L'accompagnement en distanciel est moins performant. L'accompagnement en présentiel semble plus efficace : A, que je n'ai jamais rencontrée mais avec qui je travaille assez étroitement en distanciel, est la seule à parler de « risque » (question A11) et cite une séance qui n'a pas bien fonctionné : « Je n'ai pas réussi, c'est sur les grands nombres avec les Shadoks. » Elle impute cela à un manque de préparation et compte retenter la séance l'année prochaine, en « regardant plus dans les détails » : être en présentiel permet sans doute de lever plus d'implicites, de donner à voir des éléments que je ne vois pas moi-même mais qui comptent pour tel ou tel enseignant. Lorsque je dépose des documents, écrits, sonores, photo ou vidéo sur mon blog, j'effectue une sélection malgré moi, et des informations viennent à manquer. Cette réflexion m'apporte pour la suite : je vais essayer de raisonner davantage ce que je dépose, en me focalisant peut-être moins sur ce que je veux donner à voir, et plus sur l'ensemble des séances. Mais il faut aussi que les formats soient raisonnables… Ce sont les avantages et les inconvénients des résumés.

Toutefois, A évoque nos échanges comme un élément important, qui lui apporte quelque chose : « Le fait de pouvoir échanger par mail et tout c'est un vrai plus. (…) Ça crée du réseau, on réfléchit ensemble, le fait d'échanger ça fait évoluer sa propre réflexion, ça c'est clair, et ça donne des idées, ça rend possible tout un tas de choses. On est dans un métier ou on est très vite seuls, après moi j'aime bien travailler seule aussi mais ça peut être piégeant et ces échanges-là sont précieux. »

L'accompagnement n'est pas toujours nécessaire. M l'exprime lorsqu'elle dit : « Tes formations m'ont apporté ce que j'attendais en fait. Ça a été un déclic parce que je me suis dit pourquoi pas y aller carrément, sur des formations d'enseignant ? », car je ne l'ai pas accompagnée. M est elle-même formatrice : peut-être l'accompagnement n'est-il pas nécessaire pour elle, formée à former, à plonger dans des ressources et à construire

des outils pour les enseignants qu'elle accompagne elle-même. En même temps, M vit l'accompagnement au quotidien avec les enseignants qu'elle forme.

L'accompagnement porte les enseignants qui créent des « séances-albums », mais cela ne suffit pas. M, en tant que formatrice, se heurte au problème de la sélection d'un album efficace : « il faut trouver les bons albums. Je trouve ça difficile. » C'est logique d'ailleurs : mon accompagnement concerne la prise en main et le déploiement de séquences adossées à des albums déjà choisis et « habillés » didactiquement et pédagogiquement, mais pas comment on déniche un album porteur, ni vraiment comment construire des séances à partir de cet album ; C exprime la même chose en disant : « J'aimerais avoir un panel d'albums par notions pour travailler à partir des albums mais c'est compliqué à mettre en œuvre tout seul. » Ces remarques répondent à une question que je m'étais posée dans l'hypothèse 1 : les enseignants ont conscience que chaque album est lié à des éléments précis de didactique. Ils n'ont peut-être pas identifié précisément lesquels et en quoi, mais ils le savent.

P pense que « Ça demande de travailler autrement l'album, en y mettant des notions de maths, et ça va me demander plus de travail, et je ne sais pas comment le faire. » Mon accompagnement n'a donc pas suffi, même avec lui qui connaît pratiquement toutes mes séquences-albums.

Troisième hypothèse : une conclusion

Au travers des entretiens, les enseignants interrogés verbalisent tous des éléments qui montrent l'importance de l'accompagnement. Si son intérêt pour toutes et tous ne semble remis en question par personne, il me semble toutefois que l'accompagnement n'est pas forcément indispensable pour chacun : M, qui est formatrice, sait trouver les moyens de construire par elle-même à partir de mes contenus, sans accompagnement ; c'est aussi lié à son métier de formatrice, à des compétences particulières. D'autres collègues ont besoin d'autonomie et ne demandent que des points d'étape différents d'un accompagnement au sens classique de la formation. Mais la troisième hypothèse n'était pas : sans accompagnement, le dispositif échoue. Elle était qu'il permet d'avancer encore, qu'il facilite la transformation de l'album (enchâssé dans le dispositif de formation proposé) d'artefact à instrument. Au vu des réponses des enseignants, c'est bien le cas. En particulier, l'accompagnement permet un développement de la confiance qui facilite le fait de surmonter des obstacles. Dans le contexte que j'ai étudié ici, avec les albums jeunesse au centre, il me semble que l'accompagnement permet un autre rapport au temps. Les enseignants peuvent accéder à des savoirs et des compétences en prenant le temps de parcourir des

étapes qui vont bien impacter leurs pratiques, modifier leurs schèmes, peut-être de façon assez profonde, comme ils en témoignent. L'accompagnement leur fournit la possibilité de revenir vers moi, et moi d'observer les étapes qu'ils traversent. Or le cheminement qui part de l'album et permet de réfléchir des points didactiques vraiment pointus, parfois délicats, est long : il exige de déconstruire des représentations, patiemment. C'est en cela que l'accompagnement me semble important pour atteindre les objectifs que je me fixe dans les séquences-albums. Les va-et-vient de l'instrumentalisation à l'instrumentation demandent du temps ; pouvoir étayer, réguler, interroger est une plus-value réelle.

La question du présentiel et du distanciel montre que l'accompagnement est différent ; il possède des lacunes intrinsèques en distanciel, mais est d'autant plus nécessaire puisqu'il n'y a pas de moment de formation en présence. Approfondir pourrait constituer le sujet d'un autre mémoire…

5. Conclusion

Ma problématique était : « Des albums jeunesse pour former en mathématiques : à quelles conditions l'album devient-il un moyen d'action pour les enseignants ? »

Lorsque je retrace tout le cheminement qui m'a amenée jusqu'à l'écriture de cette conclusion, je mesure, partiellement sans doute, la transformation qui a été la mienne. Et pourtant, j'ai eu bien des doutes, à peu près à chaque étape : devant les nouveaux savoirs (exprimés dans un langage spécifique) que je voulais assimiler en peu de temps, devant l'exercice même du mémoire, devant la possibilité de m'engager dans une démarche d'expérimentation (par manque de temps, par manque de connaissances méthodologiques), devant la nécessité de formuler une problématique. Mais une fois cette problématique posée, les doutes se sont effacés, pour plusieurs raisons. D'abord parce qu'elle s'attaquait à un type de dispositif que je crée et que je porte au quotidien. Ensuite parce qu'apprendre et remettre en cause ses représentations, sont irrésistiblement attrayants, et que devoir le faire m'a permis de le faire, en créant un espace contraint bienvenu (même si cela n'a pas été simple…). Et puis rapidement j'ai perçu que j'allais être surprise. Le fait même de devoir considérer ma propre activité comme objet d'étude m'a surprise, et même déstabilisée. De même, lire, analyser, interroger les entretiens sous des perspectives tellement différentes selon mon état d'esprit ou selon les hypothèses m'a stupéfaite : j'avais l'impression d'être devant un coffre aux trésors qui me livrait de plus en plus de clefs, invisibles quelques jours auparavant. J'ai pris beaucoup de plaisir à cet exercice, comme aux réécritures, aux changements de formulation de la problématique, aux variations d'hypothèses : cela me montrait ma progression. Ma plus grande surprise, c'est d'analyser complètement différemment les dispositifs de formation appuyés sur des albums : avant de m'engager dans le DE « passeurs », il était évident pour moi que le cœur de ces formations est l'artefact. Je pensais que sélectionner des albums possédant des caractéristiques « favorables » suffirait pour que les enseignants s'emparent des séquences. La partie « observation du réel » de la formation me semblait nécessaire en tant que média, pour faire du lien et faire communauté. Ensuite, en expérimentant, en réfléchissant et en recueillant des témoignages, j'ai changé de point de vue, et l'accompagnement est devenu prégnant. Puis c'est l'aspect instrumentation qui l'a emporté dans mon esprit. Finalement, aujourd'hui, je pense qu'il n'y a pas de cœur à ces dispositifs. Leurs conditions de réussite sont multiples et se nichent vraiment a minima dans ces trois aspects développés au fil des hypothèses. Je pense tout de même qu'un des ressorts principaux tient dans l'idée de regard mathématique, en lien avec l'instrumentation.

Évidemment, d'autres pistes de réflexion s'ouvrent à moi. Pour commencer, j'ai très envie de réfléchir à la construction de formations qui outilleraient les enseignants pour construire

leurs séances à partir d'un album qu'ils ont repéré. J'ignore si c'est réalisable ou si chaque système enseignant-album-séance constituerait un cas particulier, mais la question me met en appétit, et me semble être un prolongement naturel de mon travail.

Ensuite, l'entretien avec P m'a intriguée lorsqu'il déclare : « Avec la baleine, il n'y a pas besoin de l'album : il faut avoir l'idée de mesurer, de comparer plein de choses, et quelqu'un pourrait l'avoir sans l'album. Avec Albert, tu peux prendre n'importe quoi avec un angle plus ou moins droit et paf, tu étudies l'angle droit. » P exprime là un avis que je ne partage pas : il pense que l'album est interchangeable avec un artefact différent. Je suis plutôt de l'avis de M, qui dit : « Ce qui m'a convaincue par la suite, c'est l'engouement des enseignants. L'album c'est vraiment mobilisant. » Mais pourtant sa réflexion m'interroge et me suit. J'ai identifié, dans ce travail, des propriétés propres à l'artefact-album. Cela ne les remet pas en cause, mais pose une autre question : un autre artefact permettrait-il d'atteindre les mêmes objectifs ? Serait-il différemment efficace ? Plus efficace ? Je pense que non, parce que les propriétés de l'album sont pour moi très particulières, mais en écrivant cela je me replace dans la même posture qu'au tout début de mon mémoire, sur une autre question : j'ai des représentations, mais pas de matière objective pour y réfléchir, pour l'instant.

Enfin, c'est encore P qui dit, pour expliquer pourquoi il ne fabrique pas de séances lui-même à partir d'albums : « Et la dernière raison c'est que pour moi en faisant ça, ça dépoétiserait l'album. » Le mot « dépoétiser » m'a frappée et m'a plu. P ne fait pas porter spécifiquement aux mathématiques cette dépoétisation. Mais dans mon univers, les mathématiques enrichissent au contraire le regard poétique, en apportant quelque chose de plus, de précieux : en classe, avec mes élèves, comme en formation, j'utilise des albums, mais aussi des œuvres d'art, de la littérature, des poèmes pour faire faire des mathématiques. J'associe même aux mathématiques une fantaisie et une poésie certaines, qui conditionnent ma vie au quotidien. Contempler la Lune me plonge dans des divagations tout à fait poétiques, quand bien même je sais qu'elle tourne autour de la Terre à une vitesse approximative de 1km/s et que son rayon est à peu près 25% du rayon de la Terre. Voilà alors un beau projet : comment faire comprendre aux enseignants (et même aux autres), qui ne voient pas a priori la poésie des mathématiques, qui ne développent pas de regard mathématique de façon spontanée, qui se catégorisent « littéraire » comme si c'était en opposition avec « scientifique » ou « matheux », que ce regard mathématique n'ôte rien, mais enrichit ? Comment leur permettre d'accéder à ce regard ? N'est-ce pas un bel objet de formation ?

Références bibliographiques

Chatoney M, Laisney P. (2019) La théorie instrumentale en éducation technologique. Colloque SIEST Méditerranée - Éducation scientifique et technologique pour tous, Patras, Grèce. ffhal-02094874f

Laisney P, Chatoney M. Instrumented activity and theory of instrument of Pierre Rabardel. (2018) Philosophy of technology for technology education to Sense/Brill, In press. ffhal-01903109f

Murillo A, Lefeuvre G, Veyrac H, Fabre I. (2013) Comment un outil devient instrument d'enseignement ? : Le cas d'une carte heuristique. Congrès International Actualité de la Recherche en Éducation et en Formation (AREF), Montpellier, France. hal-01569646

Rabardel P. (1995) Les hommes et les technologies ; approche cognitive des instruments contemporains, Armand Colin, 239, Paris, France, ffhal-01017462f

Rabardel, P. (1999) Le langage comme instrument, éléments pour une théorie instrumentale élargie, in Clot, Y. (ed.), Avec Vygotsky, 241-265, Paris, La Dispute.

Rochex JY. (1997) L'œuvre de Vygotsky : fondements pour une psychologie historico-culturelle, revue française de pédagogie, n°120, 105-147

Trouche L. (2005) Des artefacts aux instruments, une approche pour guider et intégrer les usages des outils de calcul dans l'enseignement des mathématiques. Le calcul sous toutes ses formes, Inspection générale de mathématiques, Saint-Flour, France, hal-01559831

Vergnaud G. (2011) La pensée est un geste : Comment analyser la forme opératoire de la connaissance, Enfance, vol. 1, n° 1, 37-48.

Villani, C., Torossian, C., et Dias, T. (2018). 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques. Paris, France : Ministère de l'Éducation Nationale. http://hdl.handle.net/20.500.12162/1695

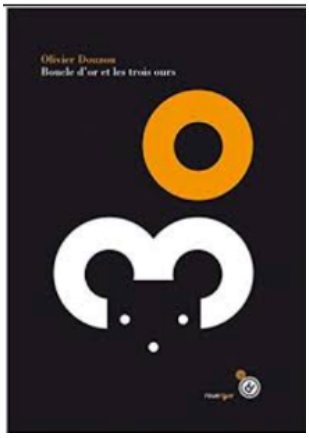
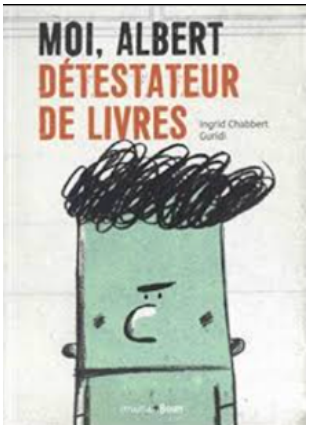
Vygotsky L. (2011) Une théorie du développement et de l'éducation : Recueil de textes et commentaires, sous la direction de Fréderic Yvon et Yuri Zin-chenko, Moscou, Russie

Annexes

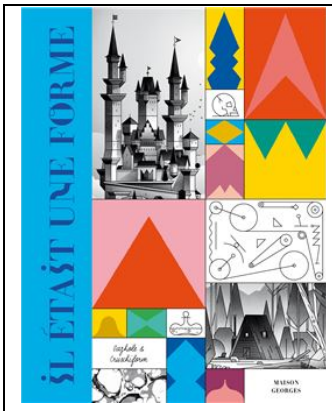
Annexe albums....43
Annexe : entretien A....46
Annexe : entretien M....52
Annexe : entretien C....56
Annexe : Entretien P....64

Annexe albums

Exemples d'albums utilisés en formation :

Album		Domaines liés	Compétences engagées	Niveaux de mise en œuvre
	Boucle d'or et les trois ours Olivier Douzou Rouergue 2011	Géométrie Numération Calcul Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	GS→CE1
	Moi, Albert, détestateur de livres Ingrid Chabbert Guridi Frimousse 2016	Géométrie Grandeurs et mesures Calcul Proportionnalité Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	CP→CM2
	Le petit chaperon rouge Rascal Pastel 2015	Numération Calcul Géométrie Grandeurs et mesures Programmation	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner	PS→CP

		Résolution de problèmes	Représenter	
	Combien mesure une baleine ? Alison Limentani Millepages 2016	Numération Calcul Grandeurs et mesures Proportionnalité Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	CE1→CM2
	Chut ! Florian Pigé Hong Fei 2017	Géométrie Grandeurs et mesures Calcul Proportionnalité Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	GS→CE2
	La nuit est pleine de promesses Jérémie Decalf Amaterra 2020	Géométrie Grandeurs et mesures Numération Calcul Proportionnalité Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	CM1, CM2

	Il était une forme Gazhole et Crushiform Maison Georges 2021	Géométrie Grandeurs et mesures Calcul Résolution de problèmes	Chercher Calculer Communiquer Modéliser Raisonner Représenter	MS→CM2

Annexe : entretien A

A.1 Ma première question porte sur ton parcours universitaire : qu'as-tu suivi comme parcours ?

Mon parcours c'est une reconversion. Au départ j'ai un diplôme d'ingénieur, donc classique en avec un bagage en maths et en sciences : terminale C, classe préparatoire, intégration d'une classe préparatoire à Lille, et puis après j'ai fait un master management qualité en plus, et ensuite j'ai intégré le monde de l'industrie comme responsable qualité pendant dix ans. Et puis après j'ai fait une pause pour mes enfants. A un moment, je me suis dit, pourquoi pas maîtresse d'école. Voilà. J'ai passé le concours en candidate libre, je suis sortie en 2011. Je me considère comme jeune enseignante, du coup. Je pense que mes études m'ont donné une culture mathématique. J'ai peut-être un peu moins peur que d'autres enseignants ; les maths font peur souvent, mais voilà.

A.2 Tu enseignes dans quel type d'école ?

Je suis dans une petite école à l'est de La Rochelle. Il y a 5 classes. J'ai une classe de CM1-CM2 et j'ai la direction, depuis 6 ans. Très rapidement j'ai été attirée par la direction : avec mon passé dans l'industrie, d'avoir eu un poste à responsabilité, l'aspect touche-à-tout qui me plaît aussi.

A.3 Dans ce que tu as pu mettre en œuvre à partir de mon blog, quels albums as-tu utilisés ?

Je me suis approprié l'album *La Nuit est pleine de promesses*, d'abord. J'ai démarré par ça parce qu'il y avait l'aspect sciences, donc je l'ai vraiment fait en sciences sur les ombres, et puis après en recherchant un peu je suis tombée sur le livre Il était une forme, et ça m'a donné envie de le mettre en œuvre. Après, je suis régulièrement depuis un moment ce que tu publies dans le blog. Ce que tu as fait sur Albert le rectangle, j'ai regardé aussi même si c'est cycle 2 : j'ai regardé la démarche parce que moi je cherche toujours à donner à mes élèves l'envie, je cherche à donner envie d'aller plus loin. Et là, l'album s'impose, quoi.

A .4 Pourquoi l'album s'impose, pour toi ?

J'aime leur bien raconter des histoires. C'est beaucoup de lecture à voix haute, à mes élèves, sur toute l'année, indépendamment des mathématiques, surtout en français. Je leur raconte des histoires de mythologie, je me dis que pour les faibles lecteurs ça permet de

rentrer dans l'univers de la lecture et crée aussi une culture commune. Je suis assez influencée par les travaux d'un pédagogue, Serge Boimare, et donc toute sa philosophie de tout s'approprier par la lecture, je trouve ça hyper intelligent et donc je m'approche de plus en plus, y compris les mathématiques. Et donc bah le support album paraît évident dans ces cas-là.

A.5 Tu m'as cité la Nuit est pleine de promesses et il était une forme. Quelles notions ou quels concepts mathématiques tu penses avoir apporté à tes élèves grâce à ces albums ?

La nuit tient toutes ses promesses il y a le concept d'ombres, même si on est plus dans les sciences, mais je suis allée jusqu'à représenter mathématiquement la situation, avec des projections, le triangle, le théorème de Pythagore ; avec les élèves je vais assez loin, même dans le vocabulaire, j'emploie les mots. Pythagore ça peut ne pas leur parler mais j'ai expliqué le théorème de Pythagore pas comme au collège, mais pour leur montrer que ça existe. Cet album c'est surtout ça : représenter avec un langage mathématique une situation. J'ai parlé d'alignement, aussi, pour expliquer la position de l'ombre par rapport au soleil et à l'objet qui va créer l'ombre. C'est vraiment de la science, au départ cet album-là, mais moi ça ne m'a gêné et puis comme j'enseigne toutes les disciplines, bon bah c'est bien. Et puis il était une forme, là on est plus sur les polygones, donc revenir sur ce qu'est un polygone, tracer à la règle. Je m'en suis servie aussi pour les différents types d'angles, parce que je l'avais fait juste avant et ça a permis de faire la différence entre un angle aigu, un angle droit essentiellement.

A.6 Tu m'as parlé de compétences, déjà, du coup : représenter, communiquer par exemple. Est-ce que l'usage des albums te permet de modéliser ?

Heu. La nuit, oui : on représente avec le langage qui contient une situation réelle. Aussi le deuxième, si si : on passe d'une figure d'un personnage à une figure géométrique. Et puis avant de leur montrer les illustrations, je leur lisais et je leur demandais de me donner leur propre version, en disant : comment vous le représenteriez avec des lunettes mathématiques ? C'était assez bluffant d'ailleurs car ils ont compris le truc, quoi. Ça marche.

A.7 Qu'est-ce que, pour toi, ce que je mets à disposition sur les albums, ça a pu t'apporter sur le plan didactique ou pédagogique ?

Alors ça m'a confortée dans l'idée que les albums sont un bon outil, voilà. Je me suis dit, avec, il faut absolument passer par la phase de manipulation. J'en étais convaincue mais avec des CM on a tendance à se dire que c'est inutile et qu'on n'a pas le temps et en fait je suis de plus en plus convaincue que c'est un passage obligé, parce que ça permet à des élèves s'approprier les choses, de les vivre, et je pense de se créer des images mentales qu'ils n'arrivent pas à se faire

A.8 Qu'apporte le fait de travailler des mathématiques sur des albums, au sens d'albums en général ?

Parce que ça ancre dans la vie de tous les jours. Ça montre, enfin ça permet de montrer, enfin j'espère, qu'on est entourés par les mathématiques. Ça permet la compréhension du monde aux enfants, et que ce n'est pas un obstacle ou qu'il ne faut pas en avoir peur. C'est ce que j'essaie de passer comme message, en gros.

A.9 Mais alors tu penses que c'est un support qui a des spécificités ? Par exemple, tu me dis que ça permet de faire du lien, d'ancrer dans la vie de tous les jours. Ce que tu me dis, ça me fait penser aux balades mathématiques. Est-ce que pour toi l'album est un support qui est plus porteur ou différent des balades ?

Différent, je ne sais pas bien le dire. L'album est très riche parce qu'on peut partir dans plein d'univers différents. D'ailleurs ça peut être déstabilisant. Avec Il était une forme, à un moment donné je me suis dit je ne sais pas comment je peux mener le truc, quoi. Et puis je me suis laissée porter et j'ai étudié un peu la réaction des enfants enfin des élèves, au fur et. Mesure, et du coup ça s'est construit un peu au fur et à mesure. Après, les deux sont bien complémentaires, en fait. Mais l'album il permet de développer l'imaginaire, de rêver, ce que ne fait pas la ballade : la balade tu vois directement. Pour moi la balade c'est plus un outil, un très bon outil ; les albums c'est plus qu'un outil, c'est un voyage.

A .10 Ce qui te plaît, c'est que ces albums ne soient pas mathématiques au départ, ou ça n'a pas d'importance ?

Alors moi je fonctionne, dans le choix des albums, c'est vraiment un coup de cœur. Je vais tomber par moi-même sur un album, le regarder, le feuilleter, et me dire oh là là ça c'est super, dans une petite librairie indépendante que j'aime bien et je le prends, quoi. C'est vraiment au coup de foudre, maths ou pas maths. Mais après, les posts que tu peux mettre,

ils me font me dire tiens oui, ça c'est intéressant et ça me donne envie. Moi, tout ce que tu postes, je le lis, parce que ta façon d'appréhender les mathématiques me parle, m'intéresse, donc forcément je vais lire, et je vais plus ou moins plonger dedans. Mais tout ce qui est album ça me parle, tout ce qui est démarche de projet et tout ce qui est cycle 3 je vais regarder. Je cherche aussi beaucoup dans l'histoire des mathématiques. Dès qu'il y a des notions historiques, ça m'intéresse et j'ai envie de faire découvrir. Là aussi, on raconte des histoires.

A.11 Mais comment tu fais après ? Comment tu t'appropries une séquence que je propose à partir d'un album par exemple ?

Alors je lis ce que tu as écrit, ensuite je relis ce que tu as écrit, et puis après j'essaie de m'imaginer mes élèves en situation parce que sinon si on plaque tel que, on voit parfois ça coince, ça ne va pas. Ça ne marchera pas forcément même avec des super séquences. Notamment pour la nuit tient toutes ses promesses, je me suis dit il faut absolument qu'avant on ait parlé du système solaire, des planètes, et moi ce que j'aime bien quand je lis l'album la première fois avec les enfants, c'est un peu comme une enquête, ils me disent ah oui ça on connaît, on sait ce que c'est. C'est ce qui s'est passé avec *la Nuit tient toutes ses promesses*, ils ont dit ah oui, ça je connais et ils reconnaissent les planètes, ils disent ah oui ça c'est Jupiter, ça c'est Saturne ; c'est un peu ce que fait Boimare, ça crée une culture commune et ils ont l'impression qu'ils savent déjà des choses. Et c'est pas qu'une impression : ils savent déjà des choses et ils s'en rendent compte. Un risque, mais c'est pas un risque en fait, c'est qu'on fait des digressions et ce n'est pas du temps perdu.

A.12 Tu dis que c'est important pour toi de « raconter des histoires » ; pourquoi ?

Parce qu'ils sont tout de suite captivés. Parce que j'aime ça, moi. Je suis scientifique mais j'ai quand même aussi été tentée par une prépa littéraire et j'aime lire. C'est un vrai plaisir pour moi et je veux transmettre ce plaisir-là par les albums. Et puis je pense qu'à la base, si on n'arrive pas à intéresser ses élèves, ça ne fonctionne pas. Là aussi c'est peut-être mon parcours un peu atypique, je pense que l'entrée classique un peu magistrale ne fonctionne pas forcément. Par contre passer par d'autres biais, comme les albums, permet aux élèves de rentrer dedans. Ça ne marche pas à tous les coups, mais ça marche souvent, quand même.

A.13 Sur les albums que je t'ai proposés, précisément, quelle plus-value as-tu identifiée ?

Alors moi je n'ai pas évalué les élèves mais je pense que les élèves se sont plus approprié les notions que si on n'avait pas utilisé l'album.

A.14 Qu'est-ce qui te fait dire ça ?

Il n'est pas rare que quand on voit passer une notion donnée, ils me disent ah ça, on l'a vu dans tel album. J'ai l'impression qu'il y a un univers qui maintenant leur parle. Ça leur permet de développer un univers autour, que sinon ils n'auraient pas développé.

Sur plein d'albums c'est compliqué de trouver des liens avec les mathématiques. Et même si on en voit, il faut qu'après ça puisse être possible en classe. Dun côté parfois il n'y pas de maths dedans, et d'un autre parfois la richesse est un atout mais ça peut être un piège. Si on a envie de parler de trop de choses ça peut poser un problème. C'est important que tes contenus recadrent sur les maths et puis sur comment tu fais en classe. Moi je suis la MHM depuis deux ans, mais je ne sais pas si c'est mon parcours mais moi j'ai vite tendance à sortir des sentiers battus et à m'engouffrer dans des occasions pour les utiliser concrètement. Donc du coup les albums s'y prêtent bien, à ça. Si je rencontre un album qui m'inspire, dans un de tes posts ou moi-même, je vais essayer de le transposer mais je peux quand même conserver ce que je fais, je n'ai pas besoin de tout changer. En même temps je vais sans doute tout changer, là, l'année prochaine... Maintenant je vais être plus dans une focale de recherche et d'attention, de vigilance pour trouver des albums support. Moi aussi j'ai mes lunettes mathématiques. J'aimerais bien sur les fractions, là.

A.15 Il y a des séquences à partir d'albums qui n'ont pas fonctionné ?

Il y a une chose que j'ai essayée et je me suis dit j'aurais dû mieux me préparer, c'est sur les grands nombres avec mes Shadoks. Je n'ai pas réussi, c'est sur les grands nombres avec les Shadoks. La base 4, c'était ardu et je n'avais pas revu avant et je me suis dit mince, j'aurais dû revoir le truc précisément avant et ça n'a pas marché. J'étais un peu en colère contre moi, finalement. L'année prochaine je le ferai mais cette fois je regarderai plus dans les détails.

A.16 La façon dont on communique, toi et moi, par mail, ça t'apporte quoi ?

Ah bah alors moi le fait de pouvoir échanger par mail et tout c'est un vrai plus. Je découvre des choses alors j'ai envie de t'en parler, toi tu me réponds, c'est important. Avoir un retour, te faire connaître des choses pour partager la réflexion, c'est un plus. Ça crée du réseau,

on réfléchit ensemble, le fait d'échanger ça fait évoluer sa propre réflexion, ça c'est clair, et ça donne des idées, ça rend possible tout un tas de choses. On est dans un métier ou on est très vite seuls, après moi j'aime bien travailler seule aussi mais ça peut être piégeant et ces échanges-là sont précieux.

A.17 Je te remercie de m'avoir consacré du temps avec cet entretien !

Oh de rien, ça fait longtemps qu'on échange par mail, comme ça on a l'occasion de s'entendre.

A.18 As-tu quelque chose à ajouter, que tu aimerais dire ?

Non. Je voulais te dire, j'attends toujours des parutions sur les albums sur ton blog. Pour avoir des idées, des références, pour pouvoir aller voir. Là j'ai vu il y en a moins parce que tu as beaucoup de choses à faire ; je comprends, et j'attends. J'ai hâte de prendre des nouvelles idées pour avoir des références. Après, je pense qu'en terme de pédagogie, de didactique dans ce que tu présentes, moi je suis perfectible et j'ai passé le concours en candidate libre alors j'ai l'impression qu'il manque quand même une formation aux gestes professionnels. Même si ça fait 10 ans, finalement, je suis en recherche de ça. Comme je suis très curieuse de tout ce qui est parutions de didactique, ce que tu publies ça me plaît. Je me suis lancée, aussi, je joue les cobayes avec Serge Petit, aussi, parce que ces occasions-là me permettent d'apprendre des choses et de bouger ma pratique.

A.19 Super. Merci beaucoup, A !

De rien, je suis contente si je peux t'aider, tant mieux, ça fait un retour avec tout ce que toi tu donnes

Annexe : entretien M

M.1 Ma première question porte sur ton parcours universitaire : qu'as-tu suivi comme parcours ?

J'ai fait un bac B, éco. J'ai continué jusqu'à un master 2 d'histoire, et puis j'ai un master 2 ingénierie de la formation. J'ai passé le concours, le CRPE, et ensuite j'ai été professeur des écoles pendant 20 ans, puis ensuite conseillère pédagogique de circonscription pendant 3 ans. Je suis référente mathématique depuis 2 ans, dans une circo avec 50% d'éducation prioritaire.

M.2 Mon mémoire est centré sur l'utilisation des albums pour enseigner les mathématiques. On a pas mal échangé toutes les deux, et tu as suivi des formations que j'ai animées ; qu'est-ce que ça t'a apporté ?

Avant les formations je n'utilisais pas d'album sauf en français. Quand j'ai participé à tes formations, qu'on a vécu nous-même tes dispositifs, je savais que ça allait mobiliser les enseignants : c'est une stratégie de formation. Comment donner du sens, comment enseigner telle ou telle notion, en sortant des automatismes. Ce qui m'a convaincue par la suite, c'est l'engouement des enseignants. L'album c'est vraiment mobilisant. Les enseignants adorent les albums et en achètent beaucoup. Après, il faut trouver les bons albums. Je trouve ça difficile.

Quand j'étais enseignante en CP, en CE1, les albums, je les identifiais parfois comme potentiellement mathématiques, mais sans aller plus loin, parce que ça n'est pas évident de passer d'une intuition à une séance ou une séquence en classe, qui véhicule des apprentissages. Pour moi l'album servait tout de même à plein d'autres choses, à toutes les disciplines, alors tes formations m'ont parlées. Je me suis dit mais pourquoi je ne les utiliserais pas aussi en maths en fait ? Tes formations m'ont apporté ce que j'attendais en fait. Ça a été un déclic parce que je me suis dit pourquoi pas y aller carrément, sur des formations d'enseignant ? L'album permet de l'interdisciplinarité tout le temps.

M.3 Et pour les enseignants, que penses-tu qu'apporte de travailler sur des albums pour faire des mathématiques ?

Alors pour les enseignants, ça apporte une approche littéraire, un peu hybride littéraire et mathématique. Par rapport aux formations constellation j'ai utilisé les albums en maternelle

car les professeurs des écoles ont des habitudes et je pensais que c'était plus attractif pour eux, car il y a une réelle difficulté à enrôler les enseignants pour former en maths. Pour une Lesson Study, j'avais travaillé sur un album jeunesse type album à compter, un album fait pour ça. Mais dans ce que tu proposes, comme Boucle d'or, la baleine ou le chaperon, c'est intéressant parce que c'est une autre entrée vers les mathématiques. On se base sur des albums très connus par les enseignants, et les enseignants ne les perçoivent pas comme un support de travail pour les maths ; de ce fait ça leur ouvre d'autres perspectives d'exploitation dans leurs classes, auxquelles ils n'avaient pas pensé. En cycle 1 plus, ils pensent à l'album en maths car ils ont la culture Brissiaud ; on connaît bien les albums à compter, par exemple. Mais ce n'est pas la culture des jeunes enseignants, déjà, et puis ça ce sont des albums pour les maths, étiquetés pour ça. Toi tu proposes des albums qui n'évoquent pas les maths a priori, pour finalement en faire encore plus.

M.4 Alors plus précisément, que penses-tu que l'usage d'albums sans lien avec les maths a priori apporte aux enseignants ?

Les maths, beaucoup de professeurs des écoles y vont à reculons. Avec les albums, on entre par une autre porte et une sorte d'effet de surprise joue en notre faveur de formateur. On peut y mettre des arts visuels, aussi, c'est important. Ça apporte une satisfaction aux enseignants, ce qui est très important. On n'est pas tout à fait dans un projet, mais on décale un peu les choses.

Par exemple en cycle 2 l'album parle peu comme support mathématique. Et en cycle 3 ça ne leur parle pas du tout. De toute façon, plus on avance dans les cycles moins l'album est utilisé spontanément ; ça ne fait pas « sérieux ». Mais toi, tu es spécialiste des maths et tu proposes des contenus dont on voit bien qu'ils sont consistants, qu'on va faire des maths.

En constellation quand j'ai proposé des albums, ils se sont dit tiens, on n'y aurait jamais pensé. Je pense que par rapport à cette constellation de professeurs des écoles de formation littéraire, ils se sont un peu interdit d'utiliser des albums jeunesse pour faire des maths. Ils s'interdisent la transdisciplinarité. Cette nouvelle entrée comme objet leur a vraiment plu, que ce soit différent de ce qu'ils font habituellement et l'aspect transdisciplinaire. C'est vraiment ça que ça ouvre, la transdisciplinarité, pour donner du sens aux maths, en sortant des exercices systématiques et des entrées conventionnelles. Ils veulent trop aller vers des maths « sérieuses », « rigoureuses », « scolaires », sans manipulation en cycle 3, et déjà parfois au cycle 2. Donc ça redonne du sens.

Le tour de force c'est de réussir à structurer sa séance autour de l'album, mais il ne doit pas prendre toute la place. On doit savoir où on va : sur quoi travaille-t-on ? Quels sont les contenus didactiques qu'il y a derrière ? C'est à l'album de devenir anecdotique. Tu donnes, ça, tu l'as construit et c'est clair à prendre en main. Après on peut s'y essayer soi-même : on définit d'abord sur quoi on veut travailler et ensuite on cherche un album qui serve la séance. Par exemple, Ramos, ses albums font apparaître du langage pour les enfants et on peut tout à fait compter le nombre d'animaux dans les pages, exploiter. L'album *10 petites graines*, aussi, j'aime bien : il y a une exploitation scientifique où on voit l'exploitation de la plante, et aussi une exploitation mathématique. C'est intéressant en formation de voir qu'on peut tirer l'épingle mathématique et leur faire apparaître d'autres perspectives d'exploitation. Beaucoup d'enseignants disent qu'ils n'auraient jamais pensé utiliser des albums pour développer des apprentissages mathématiques. Ce qui rend l'album un support pratique, c'est par rapport aux élèves, les professeurs des écoles sont habitués à en avoir en classe, à aller à la bibliothèque ; le livre fait partie de l'activité de la classe. En lire sous un angle mathématique évidemment c'est un peu différent et pour eux ça ne peut que susciter de l'intérêt de le voir autrement, ne pas le réduire à du vocabulaire, des images séquentielles, des activités thématiques. Mais là c'est nécessaire d'accompagner.

M5 Parmi les albums que j'ai proposés, desquels t'es-tu emparée ?

J'ai bien aimé Rascal et la Baleine. Là où je pense que la baleine peut être plus compliquée, c'est que les grandeurs, chez les enseignants, ce n'est vraiment pas une thématique qui les passionne et pour le coup je me suis demandé si ça ne leur paraîtrait pas trop ambitieux. Mais il y a les outils, les animaux que tu donnes à la bonne taille, à découper. Quand même, je ne suis pas sûre que même avec les outils ils s'en emparent. Les grandeurs ça reste quand même un champ qui n'est pas privilégié et qui fait peur. Il est très intéressant, cet album, mais là l'accompagnement est essentiel, comme on fait en Lesson Study, avec un formateur qui aide à la mise en œuvre, qui aide à la réalisation. Sinon c'est peut-être trop lourd ou trop difficile.

Mais justement l'album reste une très bonne entrée, pour des champs où les enseignants ne sont pas à l'aise, et puis là il y a des manipulations, beaucoup, et ce n'est pas du tout dans les habitudes, ça demande plus de préparation et il faut accompagner les enseignants. Que tu proposes le matériel, avec les pistes précises d'utilisation, c'est très important. Pour

les enseignants et pour les formateurs. Ça donne des appuis à tout le monde. Il y a un côté rassurant pour les enseignants, mais aussi chargé de sens pour les formateurs.

Et puis le fait qu'un album soit joli, attractif visuellement, bien illustré, joue terriblement pour les enseignants et les élèves. Sinon, ça ne va enrôler personne. En fait l'album ça fait sens pour l'élève et pour l'enseignant, d'une façon comparable. Ça peut inciter à des projets d'écriture, on peut créer de petits albums soi-même, mathématiques, mais qui au départ ne l'étaient pas. Ça permet de décloisonner. Et ça développe la parole en maths.

M.6 Merci beaucoup, M !

De rien, ça m'a fait plaisir de parler avec toi. Et bon courage pour ton mémoire !

Annexe : entretien C

C.1 Ma première question porte sur ton parcours universitaire : qu'as-tu suivi comme parcours ?

J'ai fait un bac D. Ensuite je suis passée en DEUG et licence de musicologie et j'ai tenté le CAPES de musique, avant de tenter le concours de professeur des écoles. J'enseigne depuis 23 ans, actuellement en CE1, en REP depuis 4 ans.

C.2 Nous avons beaucoup travaillé ensemble, toutes les deux. Qu'est-ce qui t'a marquée dans notre collaboration ?

Déjà, ça m'a donné un coup de fouet, ça m'a redonné l'envie à un moment où j'étais à un creux de la vague. J'ai retrouvé l'envie de créer de nouvelles choses, de relancer des projets, de faire des choses. Ce qui m'a marquée aussi c'est le partage et l'apport que tu as pu avoir par rapport dans la réflexion, par rapport à ce que je faisais et par rapport à ce que je n'osais pas faire aussi.

C.3 Quels albums t'ont marquée, pour faire des mathématiques, dans ce que je t'ai proposé ? Ils ont appris quoi à tes élèves, en mathématiques ?

Alors Albert, évidemment, et puis la baleine.

Avec la baleine, on a travaillé la notion de longueur, celle de proportionnalité, aussi, avec le double, le triple, la comparaison de longueurs d'animaux entre eux. On a développé la notion d'utilisation de l'outil, comme la règle, comment on l'utilise en expliquant pourquoi en commençant avec les bandes de papier, la comparaison de longueurs, aussi. L'utilisation des outils on a beaucoup travaillé, aussi avec l'équerre.

Et puis avec Albert la notion d'angles, de rectangles, de formes

C.4 Et du point de vue des compétences mathématiques ?

Alors déjà il y a chercher, d'abord : quand on a dû chercher avec les baleines et compagnie, comment faire pour les mesurer, il y a eu une grande phase de recherche. Ensuite, pour Albert aussi, la phase de recherche a été très importante par rapport à la forme d'Albert. Ensuite on a la modélisation : les angles, on a déterminé ce que c'est un angle, un angle

droit, toute l'institutionnalisation en amenant l'équerre et en parlant d'angle droit, avec du vocabulaire.

Communiquer, par rapport aux camarades, verbalement, en partageant à l'oral, en faisant des débats, en passant de la description physique pure à la description mathématique. Au départ els élèves disent « Albert il n'est pas content », « il fait la tête », et on passe aux mathématiques : la forme d'Albert, comment elle est fabriquée ? Comment on la décrit ? Les élèves ne sont pas d'accord et argumentent.

Au niveau d'Albert, on n'a pas vraiment calculé. Ce serait plutôt pour le CE2 ou le cycle 3, je pense. Mais avec la baleine, on a calculé des doubles, des triples, c'est le rapport à la proportionnalité. On n'a pas fait des calculs purs, mais bon, les maths c'est pas que du calcul, ça on a pu le montrer aux élèves, aussi.

Représenter on l'a fait beaucoup : dessiner Albert, dessiner les rectangles, les angles, dans la baleine aussi en passant d'un support à autre, avec les longueurs, comment montrer les longueurs avec quand on a fait le trait au début et le trait à la fin..

Et puis raisonner, oui, au travers de comment faire ? Comment faire pour mesurer, pour tracer Albert, pour choisir l'outil pour le construire. Trouver comment Albert est fabriqué ; est-ce que c'est un carré, un rectangle ? Parce que j'ai eu une grosse discussion sur ça, avec des élèves : comment sait-on qu'une figure est un rectangle ou un carré ? Comment fait-on pour le déterminer ? On rejoint modéliser : le carré c'est un rectangle particulier, mais ils n'étaient pas d'accord entre eux et les débats entre eux c'était du raisonner.

C.5 Qu'est-ce que, pour toi, ce que je t'ai présenté sur les albums, ce qu'on a animé ensemble, ça a pu t'apporter sur le plan didactique ou pédagogique ?

Ça m'a apporté des outils déjà parce que je n'aurais pas pensé partir d'un album pour faire découvrir des notions de maths.

C.6 Ah oui, pourquoi ?

Je ne voyais pas forcément le regard mathématique en lisant. Je lisais l'histoire sans penser est-ce que je pourrais l'utiliser dans une autre matière que pour la compréhension orale ou la lecture. Et c'est quelque chose que je m'aperçois que les notions elles passent vachement bien au travers de l'histoire, parce qu'ils adorent qu'on leur raconte des histoires. Ils

s'attachent aux personnages et après on peut les amener à regarder l'album autrement. C'est quelque chose qu'au départ, je ne pensais pas forcément à faire. Maintenant, parfois je vois une image et je me dis tiens il y a ça, il y a ça, j'ai un regard un peu différent parfois. Pas toujours, parce que c'est compliqué, mais parfois je vois qu'on pourrait utiliser ci ou ça pour telle chose ou telle chose.

C.7 Est-ce que tu crois que l'album en lui-même favorise, fait accéder plus facilement à ce regard-là ?

Alors déjà j'aimais déjà beaucoup les maths en général. C'est une matière qui m'attirait, que j'avais envie de faire différemment avec mes élèves alors j'ai pu adopter ce regard-là facilement. Je voulais faire différemment car les élèves voient très différemment les maths. Les élèves, particulièrement en maths, ne voient pas les choses de la même façon, de façon identique. Certains va leur proposer quelque chose de très scolaire, ça va fonctionner très bien avec eux, et il y en a d'autres qui ont besoin de passer par d'autres biais pour pouvoir comprendre les notions. Et l'album, c'est un outil vraiment différent pour accéder aux maths. Il amène une réflexion au niveau des enfants, parce que les maths parfois ça fait peur. Ils en ont une certaine image et en fait l'album permet de montrer qu'on peut en voir partout. Avant pour eux l'art ça n'avait rien à voir avec la géométrie. Maintenant qu'on a fait Albert, ils me parlent d'art géométrique ou de géométrie artistique. Ça démystifie les maths de passer par les albums, surtout quand ils s'en font une montagne. Les albums, ils connaissent ça depuis la maternelle et ça leur plaît, a priori. Ça permet de raccrocher quasiment tous les enfants.

C.8 Toi, les albums, ils t'ont apporté un autre regard sur les maths aussi, alors ?

Ça m'a apporté une envie de chercher, de créer, de construire de nouveaux outils. Sur le plan purement mathématique, ça m'a remis en mémoire parfois certaines notions, du vocabulaire qu'on a utilisé entre nous, que j'avais un peu oubliées. Ça a réactivé des choses dans ma culture mathématique d'avant. J'ai découvert le triangle de Sierpinsky, par exemple, en partant finalement d'autre chose, et je suis arrivée là, je ne connaissais pas du tout et j'adore, et les enfants sont bluffants avec ça.

Sur la baleine, je n'avais pas réalisé que la règle est un outil qu'on a créé pour gérer un geste qu'on avait besoin de faire. Je n'avais pas raisonné le geste de mesurage, parce que c'est tellement instinctif. On n'a pas forcément le recul pour se dire pourquoi on utilise cet

outil là comme ça. Je n'avais pas vu les choses comme ça, je ne m'étais pas posé ces questions-là. Pareil pour l'équerre : on a pu comprendre vraiment pourquoi on fait ci ou ça. Mais aujourd'hui, on a tellement d'enfants qui veulent comprendre les choses. Une fois qu'ils ont compris, qu'ils ont compris d'où ça vient, ça rentre plus facilement et ils acceptent la règle qui va avec. Avec les albums ils font des liens plus facilement entre les disciplines et avec leur vécu, et avec leur imaginaire. Les albums ils favorisent l'imaginaire, mais chez certains enfants, car chez d'autres il est défaillant. Développer l'imaginaire au travers des albums leur permet de mieux faire des maths, mais aussi mieux appréhender le monde, développer l'esprit critique, leur bienveillance.

C.9 Et sur le plan pédagogique, notre collaboration sur les albums t'a apporté quoi ?

Déjà, de collaborer vraiment. Parce que comme les albums même pour faire des maths comme toi tu proposes, ils font faire des tas d'autres choses, comme de l'EMC, des arts visuels, de la production d'écrits, de la découverte du monde, tout ça, et là toi tu as des idées et des propositions m'ais tu t'appuies sur nous parce que nous c'est notre quotidien. La collaboration, aussi, parce que je t'ai laissé mes élèves mais j'étais là, et j'ai vu les enfants du fond de la classe : voir les enfants en tant qu'observateur c'est quelque chose qu'on peut faire très très rarement, car on a toujours des sollicitations, sauf quand on a des stagiaires mais c'est différent parce qu'on les forme, alors que là c'est toi qui me formais, mais tu avais aussi besoin de moi et moi aussi j'ai aidé. De pouvoir m'extraire et poser un regard différent sur les enfants, ça m'a apporté de voir comment certains fonctionnent. Quand on a la tête dans le guidon, on croit qu'ils réfléchissent d'une certaine façon ou ont certaines connaissances, et quand on le voir en extérieur on s'aperçoit qu'en fait non. Ça, on peut le réinvestir dans d'autres matières. Et puis tu as fait des choses d'une certaine façon, à laquelle je n'avais pas pensée, et je me suis dit ah oui tiens on peut faire comme ça. Moi aussi, finalement, j'ai découvert des choses sur la façon dont je réfléchis, dont j'aborde des notions en mathématiques ou dont je prépare mes séances. Je ne le pensais pas.

C.10 La particularité avec toi, c'est que tu as accepté d'animer avec moi des formations sur les albums, à destination d'enseignants ou de formateurs…

Oui, j'ai eu envie de me lancer dans la formation. Je ne dis pas que j'ai pas eu peur, en plus il y avait des spécialistes ou des chercheurs en face, mais j'ai bien aimé, j'ai aimé partager et avoir un échange avec d'autres personnes qui m'apportent la vision de ce que j'ai raconté,

à laquelle je n'aurais pas pensé. J'ai eu beaucoup de trac mais ça m'a beaucoup plu. Quand j'ai fait en circo, j'avais mes collègues de circo devant moi, et c'était encore différent. Mais on avait le support des albums, je savais que ça plairait, parce que je l'avais vécu, et c'était dans des séquences, avec toute une construction ; je l'avais vécu en entier, et même on avait modifié des choses ensemble, à partir de mes idées. Toi tu pouvais expliquer les côtés didactiques, mathématiques, tout ça, et moi je pouvais apporter l'expérience de classe, comment j'ai géré des prolongements, montrer des productions des élèves. Former, ou être maître d'accueil pour partager, ça me plairait. Mais j'aimerais être dans une relation d'accompagnement. J'ai envie de m'amuser, de fabriquer des choses, tout ça.

Je me suis aussi engagée dans l'APMEP, et c'est lié à notre collaboration : je n'aurais pas connu l'APMEP, je n'aurais pas su que ça existait et je n'aurais pas osé me lancer. Là avec les séquences sur les albums tu m'as fait découvrir les jeux de l'APMEP, et ça je crois que je peux en créer, avec les collègues de l'APMEP. J'ai osé parce que tu m'as donné confiance en moi, que tu m'as dit que je pouvais le faire, que j'étais capable de faire, ce que je n'aurais peut-être pas osé toute seule. Je me serais dit ce sont des profs de maths, je n'ai pas le niveau. Maintenant je me sens aussi enseignante de maths, plus. J'ai tendance à vouloir être plus spécialiste en maths qu'avant. Je fais plus de choses en maths maintenant qu'avant, je réfléchis plus en maths. J'ai plus envie de me spécialiser enfin spécialiser ce n'est pas vraiment le mot, en maths qu'autre chose.

Avec les albums, j'ai pu comprendre comment tu as créé tes séances, tes séquences. Et tu étais avec moi ; une formation descendante, je ne l'aurais pas mise en place. C'est du théorique et après débrouillez-vous pour le pratique. Là j'ai vu, j'ai vu comment ça se déroulait, j'ai pu le transposer sur d'autres choses. Par exemple lier l'art plastique et la géométrie. J'aimerais avoir un panel d'albums par notions pour travailler à partir des albums mais c'est compliqué à mettre en œuvre tout seul. Il faut trouver le bon album, il faut être sûr qu'on fait les choses bien avec, c'est vraiment compliqué. Et on n'a pas de retour.

C.11 Qu'est-ce que tu conserves, dans tes pratiques, maintenant, de ce que je t'ai présenté autour d'albums ?

Déjà, faire voir des maths partout, et puis utiliser un aspect affectif dans les maths. Et c'est un support qu'ils connaissent depuis la maternelle ; ils savent comment fonctionne, le support. Ça les amène dans un terrain connu. Ils adorent qu'on leur raconte des histoires. Au départ leur écoute les éloigne des maths, mais c'est facile de recentrer leur attention sur

les maths. Ça leur fait moins peur que si on sortait un outil de maths plus scolaire. Après, il faut que la notion mathématique soit assez évidente, que ce soit dans le texte ou dans l'image, surtout pour des petits. Il ne faut pas qu'il y ait trop de notions parce que sinon ils se perdraient à l'intérieur. Il faut pouvoir se focaliser sur une notion, ou plusieurs si elles sont bien claires et identifiées. Ca doit être bien lisible pour moi et pour les enfants.

Des séquences avec des albums, c'est simple, j'ai tout conservé. La séquence Albert et la séquence baleine. Toute la démarche, toutes les étapes je les ai reprises. Je fais tout pareil. Pour Albert, j'avais les supports de formation qui m'ont permis de retrouver toutes les étapes. Pour la baleine, j'avais des notes et des photos et sur ton blog il y a des narrations, et j'ai fabriqué les animaux et tout ça en même temps. A force de la faire, en plus, ça reste en mémoire. Ça reste facilement en mémoire peut-être aussi parce que l'album m'a marquée, je me le suis approprié pas seulement en maths, et aussi parce que j'ai construit le matériel donc j'ai réfléchi à quoi il allait servir, avec pourquoi je fais comme ça et pourquoi je fais ce choix-là, et à quoi je dois penser. Il y a le côté appropriation qui compte beaucoup : j'ai vu l'album fonctionner, j'ai compris en quoi l'histoire amène des maths. Ensuite manipuler c'est important pour les enfants, mais pour moi aussi, ça me permet de comprendre et puis d'avoir des objets comme ça, qui bougent, qui se touchent, qu'on peut mettre côté à côté, c'est super important pour comprendre et pour savoir quoi faire. Tu as quelque chose de précis à faire, pas juste à expliquer avec des mots. Ça rassure. La partie matériel est importante, parce que si on n'a pas le matériel pour animer l'album c'est beaucoup plus compliqué. Je faisais déjà de la manipulation en maths, mais j'en fais encore plus. J'ai vu que les enfants, toucher, manipuler, mettre en mémoire par le tactile, c'est super important. Certains, s'ils ne manipulent pas, ils ont du mal à passer à l'abstraction après.

C.12 Ce que tu dis, c'est que les albums t'ont permis de mesurer l'importance de la manipulation, c'est ça ?

Oui, parce que quand tu pars de l'album pour arriver à quelque chose d'abstrait, à la fin, tu es obligé de passer par la manipulation, parce que tu vas beaucoup plus loin dans l'abstrait qu'avec des exercices scolaire. Mais manipuler parfois ça amène à réfléchir : quand on a fait les machines à coins qui piquent d'Albert, ils n'avaient pas les mêmes machines mais elles servaient à la même chose ; ils n'avaient pas tous plié pareil alors ils pensaient que ça ne marcherait pas, et en fait il y a des propriétés derrière qu'on voit d'un coup, en vérifiant avec tout le monde, et après on l'applique à Albert et tout le monde est d'accord. Et puis

avec les albums, le matériel est différent : il n'est pas purement mathématique au départ. Et le fait de l'utiliser m'a permis de voir que je pouvais transférer ça à d'autres moments. Ça permet de ne pas passer trop vite à l'abstraction, et aussi je varie plus le matériel. Je fabrique plus moi-même mon matériel, je l'adapte aux besoins des enfants et j'ai plus de matériels différents. Le matériel qu'on avait dans la classe c'était plus basique, des cubes et c'est tout. Je n'avais pas pensé à faire des mathématiques avec des baleines ou des personnages d'histoires, tu vois ! Mais maintenant par exemple ça m'a amenée à me dire tiens, pour cet enfant-là, des jetons c'est mieux que des cubes, ou alors tiens, on va réutiliser les thons de la baleine. Je fais plus d'ateliers, aussi, du coup. Je fais plus de manip et d'ateliers. Avant, c'était les manuels et les fichiers. Je me sens plus outillée au niveau pédagogique aussi, finalement. Je sais mieux inventer des choses pour comprendre, qui ne sont pas plaquées, stéréotypées.

Maintenant pour certains enfants je ne sors pas le matériel parce qu'ils n'en ont pas besoin, pour d'autres je le sors. Avant, je l'aurais sorti pour tout le monde, ou pas sorti du tout. Ça m'a aussi permis de doser, de ne pas avoir forcément une trace écrite de ce qui reste : la manipulation permet de comprendre en faisant, pas forcément en ayant une trace écrite classique. J'ai des traces, mais sous forme de photos, de dessin, etc. J'ai encore une petite peur de lâcher prise sur la trace écrite stéréotypée, mais j'ai compris qu'il y a d'autres façons d'apprendre. Quand on affiche nos Albert ou des loutres et des méduses, ça parle aux enfants, et ça leur dit la même chose à tous. C'est eux qui ont appelé Albert le garçon-rectangle, ça montre bien quelque chose. Quand on va à la bibliothèque aussi, ils cherchent des livres pour faire des maths avec.

C.13 Penses-tu que l'album soit un support de formation efficace pour les enseignants ?

Je pense que oui, parce que ça permet l'interdisciplinarité. On peut prendre un album au départ parce qu'on a vu une notion mathématique l'intérieur, on va le lier à de l'oral ou de la compré écrite, on va le lier à de la production d'écrits, partir sur des sciences, de la géographie, et c'est intéressant pour nous les PE car on nous demande tellement de travailler toutes les matières que dans un album on va pouvoir extraire plein d'activités différentes. En plus c'est un support connu des enseignants. Ceux qui auront du mal à s'approprier un outil purement math pourront peut-être y arriver plus facilement par un album ; c'est un peu comme pour les enfants, ça va leur faire moins peur. Les notions, ils les ont, les PE, mais ils ne vont pas forcément avoir l'envie d'aller faire des mathématiques

parce qu'ils ont une certaine crainte. Finalement c'est un peu pareil pour les enfants et certains enseignants : comprendre certaines notions en profondeur sera plus facile avec l'album et comme parfois les souvenirs de mathématiques sont un peu douloureux. Là, on arrive aux mathématiques sans être seulement là-dessus. Et puis c'est un peu par surprise.

C.14 Merci C, pour ton témoignage. J'ai plein de choses à exploiter maintenant !

Bah de rien ! Tu reviens quand en classe ? Et tu as réservé pour les journées nationales de l'APMEP ? Moi oui ; j'ai hâte !

Annexe : Entretien P

P.1 Ma première question porte sur ton parcours universitaire : qu'as-tu suivi comme parcours ?

J'ai fait une filière lettres-maths, c'était A1, au lycée. Mes parents voulaient que je fasse C, mais j'avais de trop grandes difficultés en mathématiques. Après j'ai fait une classe prépa littéraire, hypokhâgne et khâgne. Je suis arrivé en fac d'histoire en licence, j'ai continué en maitrise en faisant en même temps une licence de géographie. J'ai passé le CAPES d'histoire-géographie et j'ai commencé à enseigner en 1995.

P.2 Tu enseignes dans quel type d'établissement ?

Après 11 ans en lycée ECLAIR, j'enseigne maintenant dans un collège de REP en milieu urbain. Depuis cette année j'occupe le poste de coordinateur ULIS dans le collège, tout en continuant d'enseigner l'histoire.

P.3 Quelles plus-values vois-tu à mettre en œuvre des séquences de maths appuyées sur des albums, avec mon accompagnement ?

La plus-value c'est qu'on fait des maths autrement. Faire des maths autrement, pour les élèves, ça change, et ça ils aiment bien. Pour le public ULIS, je dirais qu'un des intérêts c'est aussi de montrer que lire, ça sert à quelque chose.

P.4 Ça sert à quoi ?

Ça leur montre qu'on peut vraiment apprendre des choses en lisant. Grâce à l'album, ils voient qu'ils ont vraiment compris des choses en lisant, qu'ils ne connaissaient pas avant.

P.5 Mais alors en quoi l'album apporte quelque chose de spécifique par rapport à un autre support, comme un jeu, une œuvre d'art, une balade ?

Mon intérêt à moi c'est la lecture. Les élèves, ils font des maths ; ça, en général, ils ne savent pas forcement pourquoi, mais ils en font et c'est normal pour eux de faire des maths. Alors que lire, pour eux ça ne sert à rien. Et du coup, lier maths et albums ça montre que lire ça peut servir à faire des maths, ou autre chose.

Maintenant, pour moi un album ça n'apporte pas plus qu'autre chose pour les maths. C'est un outil parmi d'autres, ce n'est pas l'outil ultime. Ça permet de varier. Une fois on peut faire un jeu, une fois un album, une fois une balade.

P.6 Tu ne vois pas de plus-value spécifique, et lien privilégié entre l'usage d'un album et des compétences mathématiques ?

Non. Sauf si l'album est complètement graphique : s'il est uniquement en formes, avec peu de texte, là, peut-être que ça peut avoir une plus-value. Ça peut montrer aux élèves que les maths c'est un langage. Il y a plusieurs cas possibles : on peut lire un album qui parle de maths, mais là je ne vois trop l'intérêt. C'est rigolo, mais les élèves ne vont pas y aller, parce qu'il faut lire. Ou alors lire un album sans texte, où il faut rentrer dedans par les maths pour comprendre l'histoire, et alors là d'accord. Les élèves vont te suivre dans l'idée des maths.

P.7 Mais alors pourquoi penses-tu que je propose des séances et des séquences à partir d'albums ?

Pour moi il y a plusieurs raisons : parce que ça t'intéresse, parce que les enseignants à qui tu t'adresses vont moins se méfier avec un album. Si tu leur avais dit « est-ce que je peux venir faire des maths dans ta classe », il y en a beaucoup qui vont te dire non parce qu'ils vont avoir peur d'être en concurrence avec toi, après, que les élèves aient vu comment on fait des maths avec toi et que leurs façons de faire ne marchent plus. Alors qu'avec un album, ils ont l'impression de maitriser, c'est leur truc. Du coup tu leur fais moins peur, tu vois. Et comme en plus après tu leur montres qu'en fait ils peuvent le faire, tu leur donnes les clefs, le matériel, tout, ils sont complètement rassurés. Ils ne se seraient peut-être pas lancés dans le genre d'activité que tu proposes, alors qu'en fait ils auraient pu. Avec la baleine, il n'y a pas besoin de l'album : il faut avoir l'idée de mesurer, de comparer plein de choses, et quelqu'un pourrait l'avoir sans l'album. Avec Albert, tu peux prendre n'importe quoi avec un angle plus ou moins droit et paf, tu étudies l'angle droit. Et la troisième raison, c'est que tu penses qu'il y a une plus-value pour les élèves à travailler les maths par les albums.

P.8 Et toi tu en penses quoi, par rapport aux élèves ?

Je pense qu'effectivement pour les élèves du primaire, l'affectif qu'ils mettent dans la tâche les aide. Ça marcherait pour toutes les disciplines d'ailleurs.

Pour mes élèves d'ULIS, je pense au contraire ils se méfieraient de l'album au départ, en se disant « oh, il va nous faire lire ». Dans un deuxième temps, ils sont comme les autres, ils aiment bien qu'on leur raconte des histoires. Et pour certaines catégories d'élèves, ils seraient perturbés qu'on fasse des maths et du français en même temps : j'entends d'ici « c'est des maths ou du français monsieur ? »

P.9 Et justement, entrer par le fait de raconter une histoire, est-ce que ça peut faciliter l'adhésion à un propos mathématique ensuite, un peu par surprise, d'après toi ?

L'aspect « par surprise » n'a pas d'intérêt ; ils ne sont pas hostiles aux maths ; tous les élèves d'ULIS que j'ai, faire des maths ne leur pose pas de problème. Ils ne sont pas en refus de faire des maths, alors qu'ils sont quasiment tous en refus de lire. Alors pour faire des maths, il vaudrait mieux passer par ailleurs, sauf si tu leur racontes, qu'ils n'ont pas à le lire. Ou alors sur quelque chose de compliqué, oui, comme Thalès avec *La nuit est pleine de promesses*. Mais là du coup je vois la plus-value de cet album-là, et je ne le généralise pas à tous les albums que tu proposes.

P.10 Est-ce que tu penses que travailler des mathématiques à partir d'albums qui n'ont pas de propos mathématique permet de mieux accéder à des notions, à des compétences ?

Pas plus que si tu leur donnes un exercice concret de la vie quotidienne. Si en atelier à un moment ils ont besoin du théorème de Thalès, ça prend du sens, c'est concret. Dans la Nuit est pleine de promesse on comprend comment fonctionne l'ombre avec Thalès, et l'album rend ça plus facile parce que les pages sont en deux dimensions et qu'on peut tracer ; après on pourra passer aux ombres d'objets dans l'espace. Ça facilite le passage à la suite. Mais dans Albert, ça peut s'appliquer à des petits mais pas à mes élèves : c'est trop simpliste dans le graphisme et dans l'histoire. Du coup les élèves vont avoir l'impression qu'on les prend pour des idiots. Dans La nuit est pleine de promesse non, parce qu'ils vont avoir besoin de nous pour comprendre.

P.11 As-tu envie de construire toi-même des séances ou des séquences autour d'albums pour travailler les maths ?

Intellectuellement j'en ai envie parce que c'est une espèce de challenge, mais je ne le ferai pas pour trois raisons : d'abord, je ne suis pas forcément capable de le faire (je n'ai pas forcément les « lunettes mathématiques »). Ensuite comme je l'ai déjà dit, l'album n'est pas

forcément facilitateur avec mes élèves. Ça demande de travailler autrement l'album, en y mettant des notions de maths, et ça va me demander plus de travail, et je ne sais pas comment le faire. Donc passer beaucoup de temps à préparer pour qu'au final ça risque de ne pas marcher ce n'est pas très intéressant. Et la dernière raison c'est que pour moi en faisant ça, ça dépoétiserait l'album. C'est un peu comme tu as un roman que tu adores et que tu l'étudies en français, après tu ne l'aimes plus. Si c'est un album que j'adore je ne vais pas le faire pour ça, et si c'est un album qui ne m'intéresse pas tellement, je ne vois pas bien pourquoi je le ferais, du coup, d'autant que je ne suis pas sûr d'être capable de le faire bien.

P.12 Alors pourquoi me demandes-tu de venir animer des séances appuyées sur des albums en mathématiques dans ton ULIS ?

Pour que les élèves voient qu'il y a plein de façons de faire des maths, et qu'il y a différentes façons d'enseigner, parce que tu es un autre enseignant. Peut-être d'ailleurs que dans tes classes de primaire c'est ça aussi : ça marche aussi parce que tu n'es pas l'instit. Ce serait intéressant que tu ailles voir : si ce n'est pas seulement l'album qui apporte la plus-value mais toi aussi, c'est que toi aussi tu es un artefact. Et puis je ne te le demande pas sur n'importe quel album. Je te le demande si je pense que c'est utile à mes élèves, qu'ils vont apprendre. Quand tu viens en ULIS, même si ce n'est pas sur un album, ça marche. Il y a une façon de faire, un regard, qui est lié à toi.

P.13 Est-ce que tu penses que mes dispositifs peuvent être des supports efficaces de formation d'enseignants ?

Pour moi, ce que tu apportes c'est que les collègues ils lisent des albums pour raconter des histoires, et qu'ils ne les lisent pas pour faire des maths. La plupart d'entre eux n'auraient pas l'idée de le faire. C'est ce regard-là que tu apportes : faire des maths, ça peut se faire tout le temps et partout. Mais il ne suffit pas de regarder, il faut aussi comprendre, donc je ne suis pas sûr que tu l'apportes aux autres. Tu ouvres les yeux des gens, mais ça ne veut pas dire qu'après ils savent voir.

Pour moi, ce sont des outils d'enseignement que tu amènes, toi, dans les classes. Si ton but est de comprendre qu'on peut enseigner les maths autrement, qu'ils peuvent le faire, alors oui, je crois que ça marche. Si c'est pour leur faire mettre en place une séquence précise, clef en mains, avec un album, oui ça marche aussi. Si c'est pour leur donner la

capacité de créer des séances à partir d'albums, ça ne pourra marcher qu'avec des collègues qui ont eu un parcours mathématique. Moi, des connaissances mathématiques j'en ai, mais ça ne me suffit pas.

Par contre, quand tu accompagnes en classe, c'est formateur parce que je peux essayer d'autres choses, que même j'ai des idées que je n'aurais pas eu si tu n'étais pas là, peut-être parce que je sais que si ça foire, tu seras là pour me rattraper. Mais là ce qui joue c'est la confiance.