

ETUDE DU PROCESSUS D'INSTITUTIONNALISATION DANS LES PRATIQUES EFFECTIVES DE FIN D'ECOLE PRIMAIRE : LE CAS DE L'ENSEIGNEMENT DES FRACTIONS

Cécile **ALLARD**

LDAR (EA 4434), UA, UCP, UPD, UPEC, URN

cecile.allard@u-pec.fr

Résumé

Au terme d'une première séance sur la découverte des fractions à partir de bandes de papier à plier, une enseignante demande aux élèves ce qu'ils ont appris. Ces derniers répondent qu'ils ont appris à plier des bandes pour fabriquer d'autres bandes plus petites. Ce n'était pas la réponse attendue ! D'autres précisent que deux moitiés reforment la bande entière. Cette réponse paraît plus exploitable par l'enseignante. Dépasser le « faire » pour les élèves n'est pas aisé. Conduire et construire des séances qui amènent les élèves à donner du sens aux manipulations, à s'extraire de ce qui est identifié comme « du concret » et du contexte pour conceptualiser des nouveaux nombres requiert de l'enseignant de mobiliser des connaissances didactiques et mathématiques pour choisir des itinéraires cognitifs (Robert et al, 2002) et exposer des connaissances en s'appuyant sur le travail des élèves.

Dans nos travaux de recherche (Allard, 2015), nous avons suivi le parcours de quatre enseignants se destinant à être maître-formateur. Notre recherche vise ainsi à caractériser le processus d'institutionnalisation dans les pratiques effectives de professeurs expérimentés.

Mots clés

Pratiques, ressources, institutionnalisation, primaire

I. INTRODUCTION

Au terme d'une première séance sur la découverte des fractions à partir de bandes de papier à plier, une enseignante demande aux élèves ce qu'ils ont appris. Ces derniers répondent qu'ils ont appris à plier des bandes pour fabriquer d'autres bandes plus petites. Ce n'était pas la réponse attendue ! D'autres précisent que deux moitiés reforment la bande entière. Cette réponse paraît plus exploitable par l'enseignante. Dire que deux moitiés d'une longueur donnée « reconstitue » la longueur de départ est possible mais peut paraître moins aisée que de dire que deux moitiés d'un même gâteau réforment le gâteau découpé.

En appui sur ces exemples, en déduire que le somme de deux fois « un demi » est égale à $1, \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$, n'est pas une tâche aussi anodine qu'il y paraît. C'est ainsi que Thomas fait remarquer à son enseignante que deux moitiés de deux pommes forment une pomme mais que ces moitiés ne sont pas les mêmes que les deux hémisphères de la terre. Thomas, bon élève de Cm2, est face à un problème connu depuis Piaget : il doit comprendre que les nombres existent en dehors

de ce qu'ils représentent et conceptualiser les fractions (en dehors des contextes d'émergence) comme des nouveaux nombres.

Interroger dans les pratiques effectives des enseignants ce qui relève du processus d'institutionnalisation (Perrin-Glorian, 1993) revient ainsi à étudier ce qui est mis en œuvre pour aider les élèves à s'extraire du contexte, du faire (en cas de manipulation) et pour présenter avec leur participation, des connaissances suffisamment généralisées et décontextualisées. Dépasser le « faire » pour les élèves n'est pas aisé. Conduire et construire des séances qui amènent les élèves à donner du sens aux manipulations, à s'extraire du contexte pour amener à une certaine conceptualisation des nouvelles notions requiert de l'enseignant de mobiliser des connaissances didactiques et mathématiques à la fois pour choisir les itinéraires cognitifs (Robert et al., 2002) et aussi pour exposer en classe des connaissances en s'appuyant sur le travail des élèves (procédures, erreurs).

Dans les parties suivantes, nous synthétisons des résultats et définitions en relation avec l'institutionnalisation. Ces rappels, nous conduisent à définir dans les pratiques deux modalités du processus d'institutionnalisation. Puis, nous présentons notre méthodologie et des éléments d'analyse pour enfin présenter nos résultats et conclure.

II. INSTITUTIONNALISER

L'objet principal de cette recherche est la caractérisation du processus d'institutionnalisation dans les pratiques effectives des professeurs des écoles en fin d'école primaire. Dans ce texte nous utilisons essentiellement des exemples portant sur l'enseignement des fractions.

1. Processus d'Institutionnalisation (PI) : un processus sous haute tension

Les concepts de dévolution et d'institutionnalisation ne sont pas formulés à l'origine de la Théorie des Situations Didactiques, notée TSD, en 1981. La TSD n'avait pas pour objectif premier l'étude des pratiques mais bien l'étude et l'amélioration des conditions de production du savoir mathématique dans une classe. Deux rôles principaux de l'enseignant sont identifiés à deux moments clefs du travail des élèves : la dévolution et l'institutionnalisation.

En 1986, Brousseau introduit ces deux concepts et leur place dans la TSD. Brousseau (1998) explique plus tard que ces concepts étaient en germe et ajoute que le concept d'institutionnalisation est apparu seulement après avoir posé les bases de la TSD, et un peu malgré lui. Il dégage deux raisons essentielles : l'une est attachée à sa conviction première, qui a évolué, que les apprentissages mathématiques pouvaient se réaliser « naturellement », c'est-à-dire sans intention didactique forte, l'autre raison est attachée à la volonté de construire avant tout des situations les plus a-didactiques possibles car c'est ce qui semblait manquer le plus à l'enseignement ordinaire.

L'institutionnalisation a tout d'abord été définie (Brousseau, 1984) comme ce qui transforme une expérience vécue dans un milieu construit en un « savoir exportable ». Brousseau écrit que la didactique marche à l'envers de la science et illustre cette déclaration par le schéma suivant qui montre par ses flèches un aspect dynamique, qui sera étiqueté plus tard comme un processus, entre différents acteurs et statuts des connaissances. Le processus d'institutionnalisation est alors défini comme le processus qui permet le passage des connaissances en savoir. Par ailleurs, Brousseau fait bien référence à deux institutions : celle de la communauté scientifique qui a validé ce qui va être transmis et celle de la classe qui reconstruit plus rapidement ce qui a été construit par la communauté scientifique. Puis, il

précisera que l'institutionnalisation relève du professeur, institutionnaliser est le moment où le projet du professeur, en termes d'apprentissage d'un savoir, est clairement exposé aux élèves.

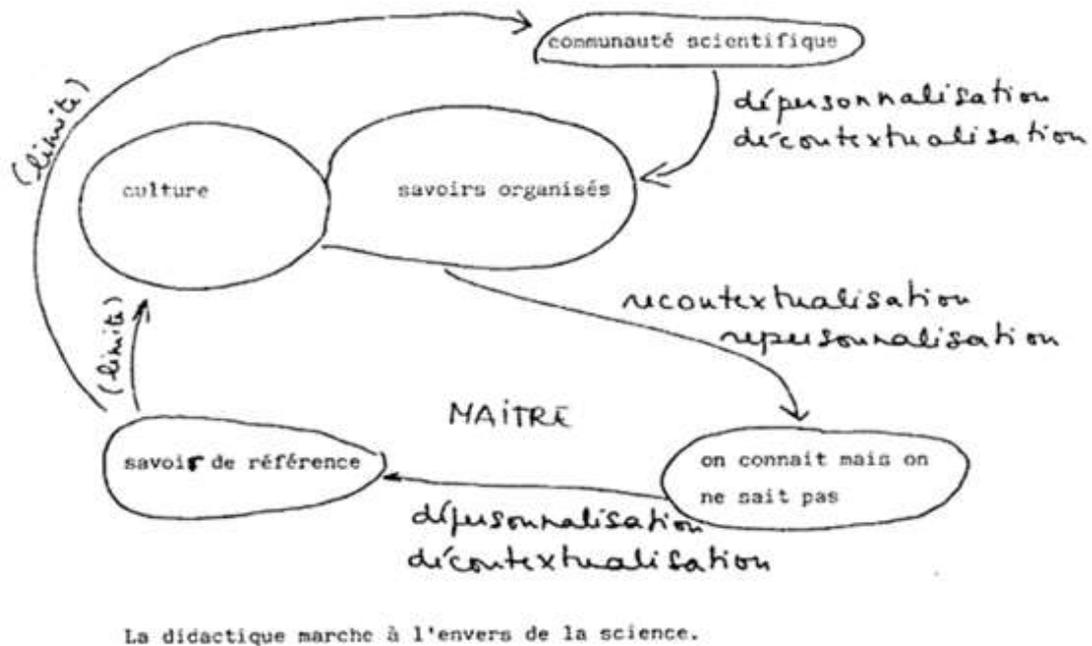


Figure 1 : Description du processus d'institutionnalisation par Brousseau (1984).

Ce schéma montre la position et la fonction de l'enseignant : il est celui qui va rendre possible la dépersonnalisation et la décontextualisation des connaissances et celui qui va établir un savoir de référence commun à la classe en premier lieu. Nous noterons que ce schéma ne précise pas la place des élèves et leur rôle dans ce processus.

Brousseau (1997) affirme la nécessité de phases d'institutionnalisation parce qu'elles donnent à certaines connaissances le statut culturel indispensable du savoir. Il ajoute :

« De même que les théorèmes en actes s'évanouissent bientôt en l'absence de formulation et de preuves, les connaissances privées et même publiques restent contextualisées et vont disparaître dans le flot des souvenirs quotidiens si elles ne sont pas replacées dans un répertoire spécial dont la culture et la société affirment l'importance et l'usage » (p. 9).

Par ailleurs au fil des années, la caractérisation théorique de l'institutionnalisation s'affine en prenant en compte notamment la distinction entre savoir et connaissances, introduite par Brousseau en didactique des mathématiques dès les années 70, puis repris et affinée par Margolinas & Lappara (2010). Ces auteures tissent les liens entre savoir et institution, elles rappellent le caractère textuel du savoir :

« Une connaissance est ce qui réalise l'équilibre entre le sujet et le milieu, ce que le sujet met en jeu quand il investit une situation. Il s'agit d'un concept très large, qui inclut à la fois des connaissances du corps, des connaissances dans l'action, des connaissances de l'interaction, des connaissances mémorisées, etc. Un savoir est d'une autre nature, il s'agit d'une construction sociale et culturelle, qui vit dans une institution et qui est par nature un texte (ce qui ne veut pas dire qu'il soit toujours matériellement écrit). Le savoir est dépersonnalisé, décontextualisé, détemporalisé. Il est formulé, formalisé, validé et mémorisé. Il peut être linéarisé, ce qui correspond à sa nature textuelle. » (p150)

L'enseignant, détenteur du savoir, a pour rôle de favoriser les transformations des connaissances, qui ont émergé en situation, en savoir. Pour opérationnaliser et rendre possible

ces transformations, il devra penser et organiser la classe. L'enseignant, en toute conscience, sera conduit à assumer ses rôles lors de la dévolution et de l'institutionnalisation afin de parvenir à maintenir l'équilibre entre exposition de connaissances à l'oral (souvent contextualisées) à des formulations plus générales susceptibles de produire des écrits formalisés, validés et mémorisables. Pour nous, il y a des connaissances formulées lorsqu'un élève dit que deux moitiés de bandes reconstituent une bande entière, ces connaissances n'ont pas encore le statut de savoir (selon les définitions issues de la TSD car trop contextualisées). Cependant ces textes intermédiaires produits par les élèves sont de potentiels points d'appui pour l'enseignant qui est alors en capacité de s'en saisir pour énoncer un texte qui s'éloigne du contexte et des actions tout en aménageant des proximités discursives pouvant faciliter le travail d'appropriation des élèves.

La place des interactions langagières et de leur prise en compte est plus ou moins importante selon les classes. Le contenu de ces interactions expose des bribes d'énoncés exposant des connaissances plus ou moins formulées et formalisées. C'est par exemple le cas du geste qui montre comment utiliser un guide âne : c'est une connaissance qui potentiellement sera plus transférable qu'un discours sur l'usage du guide âne.

Par ailleurs, Centeno et Brousseau (1991) montrent l'importance de la visibilité de références communes. Ils montrent les difficultés à re-mobiliser les connaissances des élèves si la mémoire didactique de la classe est détenue seulement par l'enseignant. Il semble alors convenu qu'institutionnaliser est souvent un besoin ressenti par les enseignants et primordial pour l'apprentissage (ce qui semble être admis mais pas nécessairement prouvé).

Dans notre étude ce qui nous préoccupe ce sont les conditions d'émergence et d'existence de ces textes et l'évaluation du degré de responsabilité des différents acteurs (enseignants/élèves) dans ce processus. Il est alors inévitable de notre point de vue d'étudier les pratiques des enseignants en relation avec les activités des élèves qui conduisent cette communauté (enseignants/élèves) à produire des textes décontextualisés, dépersonnalisés, formulés, validés et mémorisables.

L'enseignant transforme ce qui vient des élèves en le présentant sous une forme générale, décontextualisée et dépersonnalisée, mais en explicitant cette transformation de ce qu'ils ont pu dire ou faire. Cette explicitation de la transformation qui caractérise le processus d'institutionnalisation, noté PI par la suite, s'appuie sur tout ce qui précède et est le point d'orgue du processus démarré bien avant.

Etudier ce processus amène à prendre en considération différentes tensions qui s'expriment dans les pratiques. Il s'agit d'abord de les identifier pour mieux les comprendre et par la même occasion comprendre les activités des élèves telles que les enseignants les provoquent.

Le PI est un processus sous haute tension, il s'inscrit dans un temps long (Perrin, 1993) avec de nombreux cycles de contextualisation et décontextualisation et il est finalisé par un texte (pas nécessairement écrit). Certaines des modalités choisies par l'enseignant vont favoriser l'identification des institutionnalisations qui ne se produisent pas dans les pratiques effectives à des moments bien déterminés (par exemple juste après une phase d'action). Malgré les différentes tensions, nous pensons que ces textes vont permettre de donner un statut officiel aux connaissances partagées par les élèves et les autres acteurs du système éducatif (parents, association d'aides au devoir, etc.).

2. Institutionnaliser dans les pratiques : quelques résultats

Les difficultés à institutionnaliser dans les pratiques ordinaires des professeurs des écoles débutants ou confirmés, ont été identifiées par plusieurs chercheurs (Butlen & al., 2012 ; Margolinas, 1992, 2014 ; Margolinas et Lappara, 2008 ; Coulanges, 2012). Ils s'accordent sur ce qu'ils nomment un déficit de l'institutionnalisation au profit de la dévolution, du faire, de

l'action des élèves. Nous pensons que ces auteurs pointent la phase finale du processus car s'il y a eu un enseignement alors le processus d'institutionnalisation a dû être enclenché. En effet, le rôle de l'enseignant consiste à conduire le processus d'institutionnalisation, d'une part, en choisissant une situation suffisamment robuste (Robert, 2013), qui assure également une activité consistante en mathématique, et, d'autre part, à favoriser l'investissement « effectif » de ses élèves notamment à travers les échanges sur leurs procédures et leurs erreurs. Il existe des liens entre la dévolution, le choix des activités et l'institutionnalisation. Ces auteurs notent que le couple dévolution/institutionnalisation est alors qualifié de couple en tension en lien avec un nécessaire changement de posture à assumer de la part du professeur.

Cette tension montre un dysfonctionnement qui conduit « à reléguer à l'arrière-plan les connaissances et les savoirs » (Margolinas, 2011, p. 2). Nous ajoutons que ce qui est valorisé à l'école ce sont des savoir-faire des élèves (au sens matériel) : savoir chercher, apprendre à apprendre, manipuler. La doxa encore actuelle impose à l'enseignant d'être à l'arrière-plan et de mettre « les élèves au cœur du système. ». Nous pensons que c'est une des raisons pour lesquelles l'enseignant n'ose plus produire des textes (notamment des traces écrites) dont leur production est souvent soumise à de longs échanges, qui relèvent parfois de négociations, avant de proposer un texte proche de ce que les élèves ont formulé. Enfin, les recherches portant sur l'analyse des pratiques d'enseignants débutants (Butlen et al 2004, 2012) proposent une catégorisation des pratiques en e-genres et i-genres. Les e-genres catégorisent des pratiques d'enseignants qui valorisent la sociabilisation des élèves (via des projets) et les i-genres valorisent l'instruction. Il existe trois i-genres à partir de plusieurs indicateurs et de cinq niveaux des pratiques effectives.

Le i-genre 3 est celui dont l'analyse des pratiques montre l'existence des cinq niveaux ci-dessous :

- niveau 1 : installer la paix scolaire ;
- niveau 2 : choisir des situations plus ou moins robustes (avec potentiel a-didactique) ; proposition de problèmes consistants et aménagement de temps de recherche ;
- niveau 3 : favoriser l'explicitation des procédures ;
- niveaux 4 et 5 : hiérarchiser les procédures, conduire une synthèse et institutionnaliser.

Butlen et al. (op.cit.) ont montré que les enseignants débutants exerçant dans des écoles de milieux très défavorisés dont les pratiques relèvent du i-genre 3 étaient minoritaires.

Cette catégorisation des pratiques a été obtenue à partir de l'analyse de pratiques de professeurs des écoles débutants nommés en zone d'éducation prioritaire. Les auteurs décrivent ainsi des pratiques majoritaires pour lesquelles les enseignants peinent à hiérarchiser les procédures et n'institutionnalisent pas ou peu.

Le travail que nous menons s'inscrit dans ces recherches et en complète certains résultats en étudiant les pratiques des professeurs des écoles maître-formateur exerçant dans un contexte plus favorisé (mixte) et dont nous avons fait l'hypothèse que leurs pratiques relevaient du i-genre 3. Nous souhaitons décrire entre autres des pratiques d'institutionnalisation d'enseignants dont la paix scolaire¹ (Pézar, 2010) est assurée.

¹ Paix scolaire : adhésion des élèves au projet d'enseignement de l'enseignant. Cette adhésion garantit la paix sociale.

III. MODALITES PONCTUELLES ET DYNAMIQUES : DEUX MODALITES QUI PERMETTENT DE DECRIRE LES DIFFERENTS ASPECTS DU PROCESSUS D'INSTITUTIONNALISATION

1. Modalités ponctuelles du processus d'institutionnalisation

L'étude des différents textes que nous venons de citer, nous conduisent à considérer les trois formulations contenant le terme « institutionnalisation » présentes dans la littérature scientifique : institutionnalisation, phase/moment d'institutionnalisation et processus d'institutionnalisation.

Il s'agit dans la suite du paragraphe de distinguer deux modalités de ce processus. Nous appelons modalités du PI tout ce qui relève du processus : les expositions de connaissances quelques soient leur degré de décontextualisation mais aussi en prenant en compte des éléments de gestion de classe pour lesquels des expositions de connaissances sont organisées ou improvisées. La distinction entre modalités ponctuelles et modalités dynamiques repose sur des éléments de gestion et d'indicateurs comme le caractère répétitif de certains gestes comme la distribution cahiers de cours à la fin d'une séance... Nous retenons, par exemple les indicateurs de stabilité (même moment de la séance) ou de la visibilité des institutionnalisations (trace écrite par exemple). Les caractères répétitif et visible permettent d'identifier les modalités ponctuelles.

Nous appelons modalités ponctuelles tout ce qui est le fruit du processus : essentiellement ce qui relève de l'écrit mais aussi de certaines phases de conclusion (énoncé oral proche du texte écrit) et d'autres moments propres à l'enseignant pas forcément explicites mais stables et routiniers comme croiser les bras et demander de ranger les trousseaux au moment de phases d'institutionnalisation à des moments différents des séances.

L'institutionnalisation renvoie au texte du savoir, écrit ou oral que nous appellerons modalités ponctuelles, c'est-à-dire à ce qu'on apprend ou dit de l'objet d'étude. La phase ou moment d'institutionnalisation est un moment de la séance, conduit par l'enseignant où est présenté le savoir en jeu. Le « processus d'institutionnalisation » décrit par Perrin (1993) renvoie aux deux modalités. Les modalités embarquent, pour nous, la prise en compte des gestes professionnels identifiés comme des gestes de savoirs (Jorro, 2002) parce qu'ils sont situés dans l'action des enseignants inscrites dans des déroulements plus ou moins stables.

Certains moments seront propices à échanger sur des connaissances-en-actes (nouvelles), anciennes et souvent recontextualisées. Perrin et al (2003) notent à ce sujet :

« Dans le cas de la transmission par des situations, nous aurons un contrat d'institutionnalisation au moment où le professeur érige les connaissances en savoirs, en référence à la théorie des situations. C'est le moment de l'institutionnalisation, mais cela ne signifie pas que le processus n'a lieu qu'à ce moment-là : des actions d'institutionnalisation se retrouvent avant et après. » (p. 243)

Cette citation montre bien que l'institutionnalisation relève de moments identifiables (modalités ponctuelles) et de moments plus dynamiques (qui peuvent être entre des modalités ponctuelles). Les phases de rappels et d'institutionnalisation sont des exemples de ce que nous appelons des modalités ponctuelles, elles sont identifiables et sont inscrites dans un espace-temps, elles sont souvent ritualisées.

S'il n'y a qu'un moment dans la pratique d'un enseignant consacré à l'institutionnalisation, nous ne pouvons alors pas parler de processus. Un processus s'inscrit dans une dynamique, dans une mise en relation entre les activités des acteurs et le savoir visé.

Nous identifions les modalités ponctuelles par le fait qu'elles ont lieu à certains moments et sont limitées dans le temps (une phase a un début et une fin). Elles sont parfois identifiables grâce à des gestes qui les annoncent comme croiser les bras, s'asseoir sur une chaise, demander aux élèves de ranger leurs affaires, etc. et qui sont propres aux enseignants. Ce sont les répétitions de ces modalités ponctuelles qui permettent aux élèves d'identifier ces moments comme des temps collectifs qui rendent possibles les échanges sur leurs procédures ou bien encore sur ce qu'ils ont appris. Elles sont parfois implicites comme le fait de s'asseoir sur une chaise haute qui représente l'emplacement de l'enseignant lorsqu'il annonce un moment d'institutionnalisation sans que celui-ci soit étiqueté ou explicite : « Attention, je vous demande de bien écouter car nous allons construire ensemble la trace écrite. »

Nous venons de décrire ce que sont les modalités ponctuelles du processus d'institutionnalisation. Ces dernières sont observables et souvent matérialisables (affiches, écrits au tableau ou sur un cahier, etc.). De la même manière, nous allons décrire notre outillage méthodologique pour étudier les modalités dynamiques.

2. Modalités dynamiques

Les modalités dynamiques du processus d'institutionnalisation sont moins facilement identifiables que les ponctuelles et posent un problème méthodologique dans le sens où le chercheur doit se doter d'outils pour savoir ce qu'il doit observer et recueillir comme données. Les modalités dynamiques s'installent dans un temps plus long de l'ordre de plusieurs séances et s'expriment entre autres dans les interactions entre enseignants et élèves mais aussi dans des gestes professionnels qui permettent l'articulation entre les séances. Nous les appelons « dynamiques » dans le sens où elles existent essentiellement lors des interactions entre les élèves et les enseignants. Les interactions participent au processus d'institutionnalisation puisqu'elles participent à la modification des énoncés oraux produits par les élèves.

L'évolution des énoncés oraux est un indicateur d'une modalité dynamique. Cette évolution concerne par exemple la modification des énoncés oraux en termes de degrés de décontextualisation ou de l'exemple générique puis vers un texte plus général. Cela nous contraint donc à une analyse des transcriptions des échanges entre les élèves et l'enseignant sur toute la séance.

Etudier les modalités dynamiques imposent l'étude des pratiques sur des temps longs. En effet, c'est l'analyse de séances consécutives qui permet de rendre compte des relations avec les modalités ponctuelles. Nous sommes amenés à étudier l'ensemble des connaissances exposées. Nous utilisons les termes d'exposition de connaissances (Bridoux, Grenier-Boley, Hache et Robert, 2015) en adaptant la définition aux problématiques spécifiques du primaire. Ces auteurs expliquent ce qui relève des expositions de connaissances :

« L'exposition des connaissances serait un moment qui peut participer à l'appropriation visée, par la possibilité de familiariser avec les mots (et formalisations) et de faire activer ensuite (ou grâce à ce qui s'est passé avant) des connexions, d'abord provisoires et partielles, entre mots et activités mathématiques – en référence imagée et adaptée aux pseudo-concepts de Vygotski. C'est un processus long, qui doit s'apprécier dans la durée. » (p. 18)

Les expositions de connaissances sont constitutives du processus d'institutionnalisation et s'inscrivent dans une dynamique sans pour autant, en primaire, être sous une forme formalisée et décontextualisée. Elles peuvent porter sur des savoirs ou des savoir-faire. Par exemple, Petitfour (2015) décrit quatre types de connaissances en géométrie dont des connaissances instrumentales telles connaître les schèmes d'utilisation d'une règle ou d'une équerre.

Pour analyser les expositions de connaissances, nous les classons selon leur degré de décontextualisation (Butlen et al, 2003), du moins décontextualisée au plus décontextualisée. L'évolution de ces énoncés est un moyen de montrer l'existence de modalité dynamique. Prenons par exemple, les trois énoncés suivants dont les deux premiers ont été relevés lors d'échanges entre une enseignante et ses élèves, ils sont ici présentés du moins plus décontextualisés au plus décontextualisés (voire généralisé).

Degré 1 : « $1/5$ d'une bande et $3/5$ de la même bande reconstituent les $4/5$ de la bande. »

Degré 2 : « $1/5u + 3/5u = 4/5u$ avec u qui représente la bande » vers « $1/5 + 3/5 = 4/5$, on peut additionner des fractions si elles ont le même dénominateur ».

Degré 3 : « $a/p + b/p = (a+b)/p$ avec (a, b) entiers relatifs et p entier relatif non nul. »

Dans cet exemple, l'énoncé de degré 3 n'est pas accessible à l'école primaire sous cette formalisation, un des énoncés les plus proches pourraient être « Si les fractions ont un même dénominateur alors on peut additionner leurs numérateurs ». Compte tenu des programmes en vigueur il n'est pas possible d'introduire une autre règle quant à l'addition des fractions quelle que soit la valeur du dénominateur.

D'autres auteurs, tel que Sensevy (1996) dans le « Journal des fractions » puis dans le « Journal du nombre » propose une ingénierie qui conduit les élèves à produire des écrits intermédiaires et à les faire évoluer. Il montre ainsi que les écrits provisoires dans ces journaux sont un moyen de rendre visible les modalités dynamiques du PI. D'autre ingénierie, comme celle de Butlen et al (2003) montre que les élèves peuvent améliorer la production de textes de savoir moyennant un travail sur un temps très long (de la fin de l'école jusqu'au collège). Ces travaux montrent l'importance de la production écrite de textes intermédiaires mais ces ingénieries sont assez éloignées des pratiques ordinaires. Nous émettons l'hypothèse que les textes intermédiaires existent (notamment dans les cours dialogués (Hersant, 2004)) mais qu'ils sont essentiellement produits à l'oral ce qui nécessite des outils spécifiques à l'analyse des interactions entre enseignants/élèves mais aussi élèves/élèves.

Pour caractériser l'étude de la production de textes de savoir oraux, nous faisons une analyse en termes des proximités discursives, introduites par Robert & Vandebrouck (2014) qui sont de trois types.

Les proximités ascendantes consistent à s'appuyer sur ce que disent les élèves en substituant ou en ajoutant du vocabulaire, du symbolisme ou des niveaux de formulation plus généraux. Les proximités descendantes sont celles qui permettent d'ancrer l'ancien dans le nouveau. Le professeur articule un discours décontextualisé et le recontextualise si besoin. Il rappelle les conditions d'émergence de la nouvelle connaissance ou un fait saillant qui remobilise les élèves. Les proximités horizontales reprennent sans ajout du professeur ce qui vient d'être énoncé. Ces proximités ont sûrement un rôle non mathématique même si elles contiennent des mathématiques.

La catégorisation des énoncés selon leur degré de décontextualisation associée à l'étude des proximités va permettre de constater des modifications des expositions de connaissances (du plus décontextualisées vers le moins, de l'exemple vers l'exemple générique, etc.).

La transcription ci-dessous est annotée de manière à montrer comment nous qualifions les interactions selon le type de proximité. Il y a parfois une part d'interprétation, nous tranchons en faveur d'une proximité ou d'un autre en fonction de l'analyse de la séance entière.

Transcription Solène classe de CM1/CM2 : phase d'institutionnalisation

ENS : non c'est marqué mais on ne dit pas un sur deux, on dit la moitié. Là ce sont des quarts et là ce sont des demis.

Euh Mathis, qu'est-ce que tu as appris aujourd'hui ? (induit **une proximité ascendante**)

Chut les autres vous vous taisez et Thomas, dis-le avec des mots, on a travaillé sur quoi aujourd'hui.

Mathis : des quarts

ENS : des quarts, des bandes, Indira tu peux écouter...euh tu as entendu la question Whesley, alors tu réponds à la question

Whesley :...demi, les bandes ?

ENS : les demis...on a appris les bandes ? on n'a pas appris des bandes. On a appris à faire quoi avec les bandes ?

Trois demis...non on n'a pas appris à faire trois demis, on a fait des quarts. (induit **une proximité ascendante**)

Comment ça s'appelle ça ? (*montre une fraction*) ça s'appelle comment ? (**Induit le rappel d'une proximité descendante**)

Eleve : des fractions ?

ENS : **Ce sont des fractions, on a appris à plier des bandes pour obtenir des quarts, des trois quarts dans une bande puis plusieurs fractions permettent de reconstituer une bande entière d'accord. (Une prox. Horizontale)**

Lors de la dernière intervention de l'enseignant (en gras et souligné), nous notons que celle-ci annonce bien l'objet en jeu : « les fractions » puis immédiatement après recontextualise en rappelant l'action : « On a plié des bandes pour obtenir des quarts et des trois ».

Cette intervention est une synthèse de ce qu'ont dit les élèves et n'enrichissent pas beaucoup plus les connaissances des élèves sur cet objet. A ce discours est associé l'écriture au tableau des fractions $\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$. Les proximités sont ascendantes ou horizontales. Dans la suite de nos analyses c'est l'étude des sommes des proximités et de leur qualification en degré de décontextualisation qui nous conduiront à pouvoir les qualifier globalement sur un temps long et à décrire la dynamique sous-jacente.

3. Une recherche qui s'inscrit dans un temps long

Notre première étude dans le cadre du M2 recherche de Paris VII (Allard, 2011) portait sur l'étude des traces écrites présentes dans des recueils (cahier ou classeur) à dénomination variée (cahier outil, cahier de leçons, classeur mémoire, etc.). Ces écrits souvent appelés « traces écrites » avaient pour fonction commune d'être des textes à apprendre à la maison.

Nous avons continué nos investigations sur la présence et le contenu de ces recueils dans les classes de CM1/CM2. Nous avons pu établir que les écrits n'étaient pas la clé de voûte du processus d'institutionnalisation car très inégalement présents dans les classes.

De 2010 à 2011 des observations ponctuelles dans une dizaine de classes sur des thèmes variés (géométrie, calcul, nombres) nous ont convaincus des difficultés méthodologiques à rendre compte d'un processus sans prise en compte du temps long.

De 2011 à 2014, notre travail de thèse (Allard, 2015) a permis de caractériser les processus d'institutionnalisation relevant des pratiques des maitres-formateurs. Nous avons recueilli des données sur un temps long et selon deux dimensions : sur plusieurs séances consécutives sur le thème des fractions et sur plusieurs années. Cela nous a permis de mettre en évidence des régularités et des variabilités des pratiques entre des enseignants (interpersonnelles) et intrapersonnelles (même enseignante trois années de suite).

Depuis 2015, notre travail s'est étendu à l'étude du processus à d'autres notions et auprès d'un public reconnu par la profession comme moins expert que les maitres-formateurs.

Nous utilisons les concepts de dévolution et d'institutionnalisation empruntés à la théorie des situations didactiques car mis en relief en premier lieu par les différents contributeurs de cette théorie (Brousseau, 1998 ; Margolinas 1992, 2014 ; Margolinas & Laparra, 2008, 2014).

Notre cadre théorique est essentiellement celui de la Double Approche didactique et ergonomique (Robert et Rogalski, 2002). Ce cadre nous outille pour caractériser les pratiques

d'institutionnalisation des professeurs des écoles. Notre travail permet d'établir les logiques qui sous-tendent les pratiques d'institutionnalisation.

IV. METHODOLOGIE ET RECUEIL DE DONNEES

La méthodologie de cette étude permet d'étudier le processus d'institutionnalisation dans ces modalités ponctuelles et dynamiques. Elle est adaptée selon que les données soient, d'une part, des produits finalisés du PI comme les traces écrites, les recueils de leçons, les énoncés verbaux qui renvoient à des modalités ponctuelles ou, d'autre part, des éléments dynamiques du PI comme les énoncés intermédiaires, les expositions de connaissances produites au cours des interactions qui renvoient à des modalités dynamiques.

1. Recueil de ce qui relève des modalités ponctuelles du PI

L'étude réalisée permet de traiter des données recueillies (de 1 à 8 ans selon les classes). Les premières données se réduisaient à récupérer des recueils de leçons et à quelques observations de classe portant sur des domaines variés. Nous avons vite constaté qu'à l'échelle d'une séance de classe, il n'était pas si simple d'observer et de rendre compte des caractéristiques d'un processus. L'observation d'une séance de mathématiques ne permet pas toujours de relever une trace écrite, un affichage ou même un court énoncé à l'oral qui relèverait d'une exposition des connaissances.

Pour analyser ce qui relève des modalités ponctuelles (stable dans les déroulements, repérable comme les traces écrites et les phases de rappels ou des phases d'institutionnalisation) nous avons recueilli l'ensemble des leçons en fin d'année scolaire, photographié à plusieurs moments de l'année les affichages, filmé le plus que possible les séances d'une même séquence. Nous avons, quand cela n'était pas fait, reconstitué les sommaires des recueils et identifié les moments où les affiches étaient élaborées et/ou accrochées.

Choix des notions étudiées

Nous avons dû définir l'étude d'un domaine en particulier. Nous avons choisi celui de l'enseignement des fractions et décimaux qui sont des notions nouvelles en cycle 3. Cibler un domaine *a priori* semble être un bon moyen pour saisir un processus sur une temporalité longue et dont l'analyse nécessite un grain d'analyse fin.

Par ailleurs, nous avons mené une étude comparative d'une dizaine de recueils² de leçons issues d'enseignants différents. Elle a mis en évidence que selon les enseignants, pour un même niveau de classe, les domaines des mathématiques n'étaient pas présents dans les recueils : certains recueils ne présentaient aucun écrit en géométrie ou en calcul. Une notion en revanche faisait l'objet d'une trace écrite pour tous les enseignants : les fractions.

Utilisation des vidéos

Les vidéos ont un double usage dans nos analyses, d'une part, pointer d'éventuelles phases de rappels correspondant à une modalité ponctuelle du PI souvent réalisée à l'oral et, d'autre part, relever ce qui est de l'ordre des expositions de connaissances afin d'en déterminer le degré de

² Recueil de leçons : document qui appartient à l'élève dans lequel il compile les traces écrites et autres traces destinées à être apprises à la maison ou à être des supports pour l'outiller en classe.

décontextualisation et de qualifier les proximités discursives. Toutes les vidéos sont retranscrites et les énoncés sont codés selon leur degré de décontextualisation, puis un deuxième codage permet de qualifier les proximités discursives.

Choix des enseignants

Les premières années, nous avons suivi sept enseignantes, puis quatre et enfin deux. Butlen et al. (2012) étaient confrontés dans le cas de leurs études longues à la difficulté de suivre des enseignants de REP car ces derniers ne restaient pas suffisamment longtemps dans ces zones sensibles. Nous avons été confrontés à la même difficulté car ces enseignants expérimentés devenaient parfois conseillers pédagogiques et donc ne restaient pas dans leur classe.

Les enseignants suivis sont tous expérimentés (plus de 5 ans d'expérience) et garantissent ainsi la paix scolaire (Charles Pezard, 2010), ils sont appréciés par leurs collègues et sont inscrits dans ce que Mamede (2018) appelle un cercle vertueux de développement professionnel. Ces terrains d'échanges et d'observations peuvent être considérés comme favorables au développement de gestes professionnels permettant de développer un processus d'institutionnalisation.

La comparaison sur du temps long a permis de comparer les expositions de connaissances sur une même notion plusieurs années de suite.

2. Etude des ressources choisies et utilisées par les enseignants

Nous avons complété notre méthodologie par une étude systématique du système de ressources des enseignants en identifiant en premier lieu les manuels utilisés. Dans leurs classes, nous relient le fait qu'un enseignant choisisse une activité dans des manuels et l'accompagnement de ce manuel dans le PI. Nous avons relevé si les traces écrites proposées dans le manuel utilisé étaient reprises ou non par les enseignants. Nous faisons l'hypothèse qu'il y a une relation entre les activités choisies et les caractéristiques du processus d'institutionnalisation. Certains manuels proposent des activités plus robustes³ que d'autres. La capacité à choisir une activité robuste et, plus généralement, un manuel qui en propose plusieurs, peut montrer que l'enseignant s'appuie sur des connaissances mathématiques et didactiques pour faire ses choix. Trois des quatre enseignants de notre étude utilisent des ressources écrites par des didacticiens souvent conseillées en formation (Allard & Ginouillac, 2015) ou bien rédigées par des auteurs s'appuyant sur des travaux en didactiques des mathématiques. Les différentes collections sont enrichies de courts fascicules exposant des textes de savoir. Ces fascicules sont présents dans les classes observées. La prise en compte des ressources va nous permettre de déterminer les effets de leurs usages sur le processus d'institutionnalisation. Les propositions de ces ressources sont-elles des outils ? Sont-elles intégrées dans les expositions de connaissances des professeurs des écoles ?

³ La robustesse est identifiée suite à une analyse *a priori* réalisée par le chercheur.

	Solène	Sasha	Julien	Gwen
Capmaths (2003) CM1 et CM2	x	x	x	
Euromaths (2003) CM1 et CM2	x	x	x	
Ermel (1997) CM1 et CM2	x	x	x	
A portée de maths (non renseigné) CM2				x

Tableau 1 : Manuels utilisés par les enseignants.

Quand cela était possible, nous avons relevé les fiches de préparation de la séquence afin de mesurer l'écart entre le prescrit et le réalisé en termes d'institutionnalisation. Est-ce que les expositions de connaissances sont prévues, sont-elles formalisées par un écrit ?

Le corpus ainsi constitué contribue à décrire et débusquer les résistances, les raisons des difficultés à institutionnaliser alors que le processus est conduit par des enseignants dont la gestion de classe est assurée, dont le rapport aux mathématiques est bon.

V. SYNTHÈSE ET PRINCIPAUX RESULTATS

1. Sur la caractérisation du processus d'institutionnalisation

Les pratiques de Sasha et Solène qui, au moment de l'étude, avaient aux alentours de 15 ans d'expérience relève du i-genre 3⁴ (le niveau 5 est présent). Julien et Gwen ont plutôt des pratiques relevant du i-genre 2 pour Julien et parfois du i-genre 1 pour Gwen où seule la paix scolaire est assurée. Le tableau suivant présente les caractérisations des différents processus observés sur plusieurs années.

Sasha (3 années d'observation)	<i>Le PI est caractérisé par des expositions de connaissance, écrits intermédiaires. Les EC (expositions de connaissances) écrites sont de plus en plus décontextualisées, elles sont détemporalisées, formulées et parfois formalisées. Les proximités descendantes sont présentes et sont proches des écrits du recueil de leçons. Sasha produit à l'écrit comme à l'oral des textes intermédiaires, la dynamique du processus est visible chaque année. L'enseignante s'appuie sur les écrits produits lors de sa préparation. On note la présence de ce texte (pré-écrit) oralisé lors des échanges avec les élèves. Cependant, de nombreuses imprécisions existent dans ces textes et conduisent parfois à énoncer des règles non valides. Exemple : l'unité u est égale à $3/3$ et à 1.</i>
Solène (3 années sur les fractions)	<i>L'analyse des modalités ponctuelles montrent des expositions de connaissances enrichies qui montent en généralisation lors des interactions. Le PI a essentiellement une existence à l'oral portée par des EC discutées, diffuses et non étiquetées en tant que telles. Les EC sont produites suite à des interactions de plus en plus nombreuses. Les proximités discursives</i>

⁴ I-genre 3 : présence des 5 niveaux : assurer paix scolaire, dévolution (activité consistante), aménagement des temps de recherche suffisant, hiérarchise les procédures et institutionnalise.

	<i>ascendantes (des élèves produisent des EC, l'enseignant en propose des reformulations) et horizontales (même niveau de formulation) sont nombreuses. L'évolution des énoncés oraux montre l'existence d'une modalité dynamique.</i>
Julien (1 an)	<i>Les modalités ponctuelles ne sont pas mises en relation ce qui nous conduit à dire que les modalités dynamiques ne sont pas encore effectives. Julien compile des écrits empruntés à différentes ressources sans les mettre en relation et ne s'appuie pas dessus lors des échanges. Le PI est non abouti, les EC sont parfois trop rapidement décontextualisées, parfois hors programme, hors de portée car sans lien avec les activités proposées. Elles sont détemporalisées et dépersonnalisées. Les niveaux de formulation ne sont pas toujours adaptés.</i>
Gwen (2 ans pour les cahiers, 1 an sur la classe)	<i>Le PI est tout juste amorcé par la présence de modalités ponctuelles sans articulation entre elles. Gwen a bien l'« intentionnalité » d'institutionnaliser mais les situations proposées ne sont pas assez robustes pour favoriser les modalités dynamiques. Les échanges avec les élèves ne portent pas sur des éléments de savoir mais plutôt sur l'usage d'un stylo, la manière de présenter un travail. Les EC orales sont souvent hors de portée des élèves. Les EC écrites sont difficilement mémorisables. L'aspect outil de la notion est seulement envisagé. Ce qui correspond au choix des ressources qui mettent l'accent sur l'aspect outil des mathématiques.</i>

Tableau 2 : caractérisation du PI des 4 enseignants suivis.

Globalement, les expositions de connaissances de ces quatre enseignants expérimentés sont caractérisées par un processus dont l'existence tient au choix de la situation. Les choix assez pauvres de Gwen le conduisent à produire des traces écrites déconnectées des activités de la classe, et à décontextualiser très rapidement après la phase de recherche. Les autres enseignants accompagnent le processus par la présence de textes intermédiaires plus ou moins en relation avec la situation.

Les expositions de connaissances écrites ou orales globalement sont peu décontextualisées, le processus est majoritairement porté à l'oral. C'est en cela que nous qualifions les expositions de connaissances qualifiées de discutées, diffusées souvent improvisées et non étiquetées en tant que telles.

2. Résultats du côté des pratiques

Le PI relève de gestes professionnels d'un « savoir d'expérience » qui se construit sur un temps long et met en jeu des routines qu'il est difficile ensuite de modifier. Par ailleurs, les modifications des habitus professionnels ont eu un impact sur le PI.

Le PI s'appuie sur des connaissances didactiques déclaratives ou en actes et sur des connaissances mathématiques. Pour que ce processus ait une visibilité en dehors des traces écrites, nous avons mis en évidence l'existence d'habitus professionnels et des gestes de savoir (Forget, 2011) qui parfois restent à construire et déterminent des pratiques d'institutionnalisation

Ce PI est en construction sur un temps long pour les élèves comme pour l'enseignant. Il est en constante évolution et dépasse la dialectique novices-experts. Solène ne formule pas de manière identique les expositions de connaissances d'une année sur l'autre. Nous avons trouvé des explications à cela. Parfois c'est ce qu'elle sait de la classe et des difficultés de certains élèves qui la conduisent à préférer l'usage d'expositions de connaissances contextualisées, parfois

c'est un changement dans ses « habitus » qui ont un impact sur ces gestes. Par exemple, le passage du tableau noir au TNI a divisé par deux la surface pour écrire ce qui ne lui permet plus d'investir le tableau comme elle en avait l'habitude. Ce changement d'« habitus » l'a conduite à multiplier les temps de paroles de ses élèves (trois fois plus).

Pour Sasha, les expositions de connaissances sont plus stables car préalablement formulées à l'écrit mais elles sont imprécises. Sasha a des difficultés à formuler des mathématiques et des règles valides en s'appuyant sur la langue maternelle.

Julien, quant à lui, ne s'appuie pas sur les interactions mais compile dans un cahier toutes les expositions de connaissances qui semblent répondre à des besoins d'élèves. Il y a donc plusieurs textes sur la même notion formulées différemment. Gwen, montre également son intention d'institutionnaliser mais plutôt comme un passage obligé recommandé en formation. Les gestes et les connaissances didactiques, voire mathématiques pour Gwen, sont en construction.

C'est pourquoi nous pensons qu'opérationnaliser le processus d'institutionnalisation est un problème de la profession et dépasse la dialectique novices-experts.

3. Résultats sur l'usage des ressources et de leurs effets sur le PI

Comme nous l'avons déjà signalé, ces enseignants utilisent des ressources pour préparer la classe. Solène et Sasha les utilisent essentiellement pour trouver des activités qualifiées de robustes et assurent une activité mathématique potentiellement consistante pour les élèves. L'analyse des séances sur le temps long montre que les choix effectués permettent un pilotage de la classe par les contenus mathématiques.

Julien semble « piocher » également dans plusieurs ressources, il semble craindre de ne pas avoir « bien choisi » et fait vivre à ses élèves plusieurs situations d'introduction provenant de différents manuels. Les situations d'introduction choisies pour les fractions sont proches de celles de Solène et Sascha, enseignantes plus expérimentées. En revanche, les temps de réinvestissement et de mise en commun sont plus difficiles à gérer pour Julien. Il ne se sent pas soutenu par les guides du maître et adopte un canevas assez classique d'exercices suivis de corrections sans réelle hiérarchisation des procédures. Les connaissances transmises sont alors assez procédurales.

Gwen utilise un manuel dont les situations sont assez peu consistantes. Pour résoudre les activités choisies, les élèves doivent maîtriser les aspects outils (Douady, 1986) des notions. L'activité mathématique est assez pauvre compte tenu des propositions de ce manuel et des choix de Gwen. Les expositions de connaissances effectuées sont déconnectées des activités proposées. C'est finalement un cercle vertueux (ou vicieux) que nous décrivons dans l'usage ou le non-usage de certaines ressources. La capacité à choisir une situation robuste assure ou non une activité mathématique consistante, sous réserve également d'un déroulement et de modalités de travail adéquats. Cette activité mathématique peut en partie compenser le caractère diffus du processus d'institutionnalisation.

Enfin, seul Julien a recours systématiquement aux fascicules proposant des traces écrites mais il ne lie pas ces modalités ponctuelles, discute peu avec ses élèves d'éléments en relation avec les connaissances, si bien que les modalités dynamiques du PI ne sont pas facilement repérables. Solène et Sasha utilisent et s'appuient sur les propositions du Ermel (1999) sans les reprendre à l'identique quand elles utilisent « dico math ou mémo maths ».

Certaines ressources ont donc des effets sur le processus par la qualité des situations qu'elles proposent mais n'outillent pas nécessairement pour les formulations, la hiérarchisation des procédures et le processus d'institutionnalisation (sur les modalités dynamiques). Les modalités ponctuelles sont identifiables pour Sasha, un peu moins par Solène. Les pratiques de Solène se distinguent par des modalités dynamiques très présentes : écrits intermédiaires au tableau, enregistrement de ces écrits sur le Tableau numérique interactif, présence d'affichages

temporaires mais pas ou peu de traces écrites destinées à être mémorisables et aucun appui sur les propositions des ressources pour institutionnaliser.

Pour ces quatre enseignants, il semblerait qu'il y ait une tension entre les modalités ponctuelles et dynamiques. Les ponctuelles sont présentes chez les quatre enseignants de manière plus ou moins importante -quantitativement-. Quant aux modalités dynamiques, ⁵elles ne sont pas effectives.

L'étude des proximités discursives montrent qu'il semble difficile pour les enseignants de monter en généralité, c'est-à-dire d'explicitier ce qu'une activité permet de découvrir en termes de savoir.

Trois enseignants sur quatre n'assurent pas une visibilité des expositions des connaissances. C'est à la charge des élèves d'identifier ce qui est de l'ordre du contexte et de l'ordre du savoir. Par ailleurs, la comparaison des pratiques sur un même contenu montre des variabilités intra et inter personnelles ce qui n'assure pas que les savoirs enseignés soient les mêmes d'un enseignant à l'autre même lorsque ces derniers utilisent les mêmes ressources.

VI. CONCLUSION

Produire des expositions de connaissances, inscrire un PI dans une dynamique prenant en compte toutes les contraintes du métier est une activité de l'enseignant très complexe qui se construit sur un temps long. Pour le chercheur, le processus d'institutionnalisation est un objet d'étude difficile à étudier et à documenter même lorsque les conditions sont favorables comme dans notre recherche.

L'étude des pratiques de quatre maîtres-formateurs permet de dégager quelques conditions favorables à la conduite du PI. En effet, ces enseignants sont en poste sur le même niveau de classe et dans la même école depuis plusieurs années. Ils sont reconnus par l'institution et en sont conscients. Ce contexte leur permet de tenter d'utiliser des ressources proposant des mathématiques consistantes. Leur expérience des situations, des élèves de l'école et du niveau dans lequel ils enseignent accroissent leur marge de manœuvre et favorisent leurs relations avec les élèves vers une part de responsabilité accrue du côté des élèves.

Le PI relève de gestes professionnels, d'un « savoir d'expérience » qui se construit sur un temps long et met en jeu des routines qu'il est difficile ensuite de modifier. L'existence d'un processus d'institutionnalisation est possible si les enseignants peuvent s'appuyer sur :

- des connaissances didactiques déclaratives ou en actes,
- des connaissances mathématiques des PE,
- des routines (Butlen et al, 2004) et des gestes d'institutionnalisation à construire (Forget, 2011).

Il est difficile de déterminer si ce sont les ressources qui ont un impact sur le PI ou si c'est la stabilité d'un déroulement générateur que nous avons défini comme un ensemble d'habitus professionnels et de gestes identifiés par les élèves (Allard et al, 2019). Institutionnaliser et produire des textes valides, mémorisables malgré des ressources qui en proposent est un problème de la profession. Les auteurs comme (Coulange (2012), Butlen et al (2012), Margolinas et al, 2011 ; Margolinas, 2014) ont montré les difficultés à institutionnaliser dans des classes ordinaires. Les auteurs de ressources ou enseignants ne peuvent s'appuyer sur des textes de savoir de référence adaptée à l'école primaire. Nous pensons que l'élaboration de

⁵ Le nombre de leçons varient de 4 pour l'année à 60. L'unité de comptage est grossier : une page d'un grand cahier et un titre.

textes de références établis par un collectif d'enseignants, formateurs, chercheurs devient une nécessité pour avoir des points de repères nationaux. Cette diversité des pratiques d'institutionnalisation et cette absence de texte contribuent à creuser les inégalités scolaires. Les élèves les moins socialement favorisés n'ont pas alors les moyens de mettre les mots voire de conceptualiser des notions sans mot.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLARD, C. MANGIANTE, C. WINDER C. (2019) De l'étude de pratiques enseignantes en géométrie aux possibilités d'enrichissement de ces pratiques : focale sur l'exercice de la vigilance didactique. In S. Coppé & E. Roditi (Ed), *Actes de la 19^{ème} école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 301-328). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- ALLARD, C. (2015). *Etude du processus d'institutionnalisation dans les pratiques de fin d'école primaire : le cas de l'enseignement des fractions*. Thèse de Doctorat, université de Paris Diderot, Paris. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01249807/document>
- ALLARD, C & GINOULLAC, S. (2015). De la ressource à la séance en classe : le cas de la proportionnalité en cycle 3. Actes du 41^{ème} Colloque international de la Copirelem, *quelles ressources pour enrichir les pratiques et améliorer les apprentissages mathématiques à l'école primaire*, Mont de Marsan 18-19-20 juin 2014 (pp. 21-151). ARPEME.
- ALLARD, C (2011). Apprends ta leçon, oui mais quelle leçon ? Actes du 38^{ème} Colloque international de la Copirelem, *Faire des mathématiques à l'école : de la formation des enseignants à l'activité des élèves*, Dijon 22-23-24 juin 2011 (pp. 1-18). ARPEME.
- BRIDOUX, S., HACHE, C., GRENIER-BOLEY, N. & A. ROBERT (2015). Les moments d'exposition des connaissances en mathématiques (secondaire et début d'université). *Cahier du laboratoire de didactique André Revuz*, n°14.
- BUTLEN, D. & CHARLES-PEZARD, M. (2003). Etapes intermédiaires dans le processus de conceptualisation en mathématiques. *Recherches en didactiques des mathématiques*, 23/1, 41-78.
- BUTLEN, D., MASSELOT, P. & PEZARD, M. (2004). Illustration des i-genres de pratiques et des recompositions singulières. In Peltier, M-L (Ed) *Dur, dur, dur d'enseigner en ZEP* (pp. 83-99). Grenoble : la pensée Sauvage.
- BUTLEN, D., CHARLES-PEZARD, M. & MASSELOT, P. (2012). *Professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques en ZEP : quelles pratiques ? quelle formation ?* Grenoble : La pensée sauvage.
- CHARLES-PEZARD, M. (2010). Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Recherches en didactiques des mathématiques*, 30-2, 197-261.
- BROUSSEAU, G. & CENTENO, J. (1991). Rôle de la mémoire didactique de l'enseignant. *Recherches en didactiques des mathématiques*, 11/2.3, 167-210.
- BROUSSEAU, G. (1984). Le rôle du maître et l'Institutionnalisation. III^{ème} école d'été de didactique des mathématiques (pp. 40-44). Grenoble : IMAG.
<http://guy-brousseau.com/2376/le-role-du-maitre-et-l%E2%80%99institutionnalisation-1984> site consulté le 16/09/2018
- BROUSSEAU, G. (1998). *La théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- COULANGE, L. (2012). *L'ordinaire dans l'enseignement des mathématiques. Les pratiques enseignantes et leurs effets sur les apprentissages des élèves*. Habilitation à diriger des recherches, Université de Paris Diderot, Paris.
- DOUADY, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en didactiques des mathématiques*, 7/2, 5-31
- FORGET, A. (2011). *Importer le concept d'institutionnalisation en classe de français : quatre classes aux prises avec une même séquence didactique sur le genre encyclopédique en cinquième année primaire*. Thèse de doctorat. Université de Genève
- JORRO, A. (2002). *Professionnaliser le métier d'enseignant*. Paris : ESF.
- HERSANT, M. (2004). Caractérisation d'une pratique d'enseignement, le cours dialogué. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 4(2), 241-258.
- MAMEDE, M. (2018). Devenir enseignant : développements professionnels et obstacles à l'adoption de postures réflexives. In Broccolichi, S., Joigneaux, C. & Mierzeiewski, S. (Eds). *Le parcours du débutant - Enquêtes sur les premières années d'enseignement à l'école primaire* (pp. 131-157). Arras : Artois Presses Universitaires.
- MARGOLINAS, C. (1992). Eléments pour l'analyse du rôle du maître : les phases de conclusion. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12(1), 113-158
- MARGOLINAS, C & LAPARRA, M. (2011). Des savoirs transparents dans le travail des professeurs à l'école primaire in Rochex, J-Y et Crinon, J. (dir), *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement* (pp. 19-33). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- MARGOLINAS, C & LAPARRA, M. (2008). Quand la dévolution prend le pas sur l'institutionnalisation : des effets de la transparence des objets du savoir. Les didactiques et leur rapport à l'enseignement et à la formation, Bordeaux, France. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00779656/document>
- MARGOLINAS, C. (2014). Connaissances et savoirs. Concepts didactiques et perspectives sociologiques. *Revue Française de Pédagogie*, 188, 13-22.
- PERRIN-GLORIAN, M.-J. (1993). Questions de didactiques soulevées à partir de l'enseignement des mathématiques dans des « classes faibles ». *Recherches en didactiques des mathématiques*, 13/1.2, 95-118.

- PETITFOUR, E. (2015). *Enseignement de la géométrie à des élèves en difficulté d'apprentissage : étude du processus d'accès à la géométrie d'élèves visuo-spatiaux lors de la transition Cm2-6^{ème}*. Thèse de Doctorat, université de Paris 7, Paris.
- ROBERT, A. & ROGALSKI, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématique : une double approche. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- ROBERT, A. & VANDEBROUCK, F. (2014). Proximités-en-acte mises en jeu en classe par les enseignants du secondaire et ZPD des élèves : analyses de séances sur des tâches complexes. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34 (2/3), 239-285.
- ROBERT, A. & VIVIER, L. (2013). Analyser des vidéos sur les pratiques des enseignants du second degré en mathématiques : des utilisations contrastées en recherche en didactique et en formation des formateurs- quelle transposition. *Education et Didactique*, 7-2, 115-144.
- SENSEVY, G. (1996). Le temps didactique et la durée de l'élève : étude d'un cas au cours moyen : le journal des fractions. *Recherches en didactique des mathématiques*, 16/1, 7-46.