

# ANALYSE DE LA PRATIQUE DES ENSEIGNANTS STAGIAIRES DANS LE CADRE DE LA PROBLÉMATISATION : DYNAMIQUE ET OBSTACLES

Sylvie Grau\*

## RÉSUMÉ

En formation initiale, les enseignants stagiaires participent à des séminaires de formation à et par la recherche en didactique des mathématiques, animés par un formateur et chercheur qui assure aussi le suivi et les visites sur leur lieu de stage. Dans le cadre de l'apprentissage par problématisation (CAP), nous faisons l'hypothèse que toute activité participe à la construction d'un problème et que cette construction est révélatrice de principes liés aux savoirs, aux représentations et aux valeurs de l'individu (Fabre, 2006 ; Grau, 2020). Nous avons donc analysé la pratique des enseignants stagiaires en mathématiques comme la réponse à un problème, dont nous analysons la construction à partir des traces de leur activité et de ce qu'ils en disent. L'évolution des pratiques sur l'année de formation témoigne d'une dynamique de problématisation et d'obstacles que certains enseignants stagiaires peinent à dépasser (Hersant, 2020). Que ce soit au premier comme au second degré, il semble que des passages obligés balisent la construction de ce regard didactique. L'identification de cette dynamique devrait nous permettre de penser des dispositifs de formation favorisant des ajustements didactiques en situation (Saillot, 2020).

Mots-clefs : enseignement, formation initiale, analyse de pratiques, obstacle, problématisation.

## ABSTRACT

In initial training, trainee teachers participate in training seminars in and through research in didactics of mathematics, led by a trainer and researcher who also ensures the follow-up and visits them to their training site. Within the theoretical frame of learning by problematization (CAP), we hypothesize that any activity participates in the construction of a problem and that this construction reveals principles related to the individual's knowledge, representations and values (Fabre, 2006; Grau, 2020). We have therefore analyzed the practice of trainee teachers in mathematics as a response to a problem, the construction of which we analyze from the traces of their activity and what they say about it. The evolution of practices during the training year testifies to a dynamic of problematization and obstacles that some trainee teachers find difficult to overcome (Hersant, 2020). Whether in the first or second degree, it seems that there are obligatory passages that mark out the construction of this didactic view. The identification of this dynamic should allow us to think of training devices that promote didactic adjustments in situations (Saillot, 2020).

Keywords: education, initial training, analysis of practices, obstacle, problematization

## CONTEXTE ET FINALITE DE LA RECHERCHE

Depuis 2016, un séminaire de recherche à l'INSPE<sup>1</sup> de l'académie de Nantes réunit des enseignants chercheurs et des formateurs autour de la question " Débuter, quelle activité pour quelle école ? " Différents symposiums ont été proposés, l'un d'eux s'intéresse à la formation au regard didactique des étudiants, il est dirigé par Sylvain Doussot, professeur des universités en didactique de l'histoire. Différentes disciplines et différents niveaux d'étude sont représentés. Magali Hersant, Jean-Philippe Georget et moi participons à ce séminaire, nous sommes tous trois formateurs en master MEEF<sup>2</sup> premier degré en didactique des mathématiques.

Par ailleurs, dans cet INSPE, la formation à et par la recherche des professeurs des écoles stagiaires (PES) prévoit que les étudiants soient regroupés dans des séminaires de 8 à 12 sur une thématique de leur choix parmi une dizaine de propositions. Pour les PES, le directeur de mémoire ou d'écrit réflexif est aussi la personne qui l'accompagne sur son stage et donc effectue deux visites dans l'année dans la classe du stagiaire qu'il a en responsabilité à mi-

---

\* INSPE de Nantes, CREAD

<sup>1</sup> INSPE : Institut National Supérieur du Professorat et de l'Education.

<sup>2</sup> MEEF : Master dédié aux métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation.

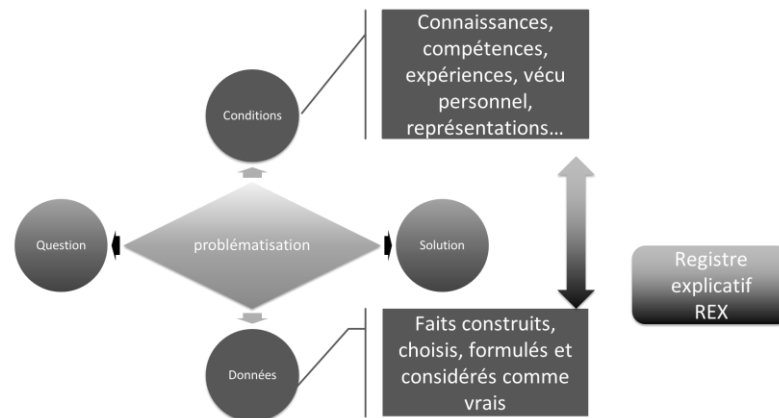
temps. Il est convenu dès la rentrée, que des vidéos pourront être faites par le tuteur lors des visites à des fins de formation et des documents sont fournis aux PES pour qu'ils recueillent les autorisations parentales. L'objectif est de faciliter les allers-retours entre la pratique et les apports théoriques par l'utilisation de données recueillies en situation sur le lieu du stage et d'un travail de co-construction de séances et d'analyse mené collectivement en séminaire.

La recherche que nous allons vous présenter, vise d'une part à pratiquer une analyse réflexive sur les dispositifs et les pratiques de formation et d'autre part à mesurer les effets de la formation sur les pratiques des PES. Nous allons vous présenter le cadre de l'apprentissage par problématisation (CAP) qui nous sert de cadre d'analyse de l'activité de l'enseignant. Ensuite nous présenterons trois études de cas. Il s'agit de trois étudiantes en stage dans des classes de maternelle. Nous comparerons les processus au cours de la formation initiale de ces trois stagiaires et les effets du dispositif. En conclusion, nous donnerons quelques pistes pour la formation initiale des professeurs des écoles et repèrerons les limites du dispositif de formation expérimenté.

### LE CADRE DE L'APPRENTISSAGE PAR PROBLEMATISATION

Nous allons présenter ici notre méthodologie appuyée sur le cadre de l'apprentissage par problématisation. Dans ce cadre, nous faisons l'hypothèse que l'activité de l'enseignant est une réponse à un problème professionnel (Fabre, 2006 ; Grau, 2020). Nous tentons alors de reconstruire ce problème à partir des traces de l'activité, traces que nous recueillons lors des visites dans les classes, mais aussi de ce que les professionnels peuvent dire de leur pratique (Pastré, 1999). Au cours de la formation initiale, ces traces peuvent être les écrits attendus dans certains cours comme les productions déposées dans les différents onglets de leur portfolio numérique, les devoirs, synthèses, mais aussi les mails ou échanges informels, ainsi que les interactions au cours des séminaires que nous enregistrons. La question professionnelle mise au travail dans le mémoire est un fil rouge sur la deuxième année de master, nous faisons l'hypothèse que cette question se décline en sous-problèmes dans la pratique professionnelle et que ces sous-problèmes ne sont pas les mêmes sur toute l'année scolaire. Leur évolution témoigne d'un apprentissage et donc d'une formation. La reconstruction de ces problèmes et la dynamique de leur évolution permettent de mettre en évidence les raisons, nécessités, modèles qui organisent consciemment ou non l'activité (Vinatier & Pastré, 2007).

La problématisation peut être schématisée par un losange avec un axe horizontal question/réponse qui correspond à la résolution du problème alors que l'axe vertical (données/conditions) met en tension d'une part les faits construits, choisis, formulés et considérés comme vrais - du moins temporairement - avec les conditions du problème que sont les connaissances, les compétences, les expériences, le vécu personnel, les représentations du sujet (voir Figure 1). Cette mise en tension peut entraîner de nouvelles factualisations, des fermetures et ouvertures, une orientation ou réorientation de la résolution. Les modèles de référence alors mobilisés caractérisent un certain paradigme que nous appelons REX pour registre explicatif. Nous considérons que l'évolution du REX témoigne d'un apprentissage.



*Figure 1. – Schéma du losange de problématisation (Fabre, 2005)*

Dans le cadre de cette recherche, nous considérons que la pratique effective du PES est la solution. La question n'est pas toujours explicitement formulée par le PES, elle peut l'être après le travail d'accompagnement du stage par le tuteur ou d'analyse en séminaire. Nous recueillons des données sur les pratiques du PES (observations, vidéos, audios, productions d'élèves, préparations, analyses réflexives, comptes-rendus de séances...) et remontons aux conditions en analysant ce que les PES disent de leur activité. Leurs explications permettent de concevoir les modèles associés à ces discours et l'identification des contraintes qui pèsent sur leurs choix. Dans le cadre théorique de la double approche (Robert & Hache, 2013), la complexité de la pratique enseignante est analysée à partir de deux points de vue : un point de vue didactique et un point de vue ergonomique. Nous considérons par ailleurs, dans la continuité des travaux de Butlen, Charles-Pézard et Masselot (Butlen et al., 2011), que les contraintes qui pèsent sur l'activité de l'enseignant peuvent relever de deux logiques : une logique d'apprentissage et une logique de socialisation, sans que ces deux logiques n'entrent forcément en tension. Une hypothèse forte est que ces logiques jouent sur l'équilibre entre les différentes contraintes, équilibre qui répond à une nécessaire cohérence en lien avec un registre explicatif. Ces contraintes peuvent être d'ordre différent tout en relevant d'une même logique. Dans une logique d'apprentissage, on trouve les contraintes institutionnelles car liées au programme, la hiérarchie, les horaires. On trouve des contraintes didactiques (savoirs en mathématiques et en didactique des mathématiques) mais aussi des contraintes scientifiques (liées à un cadre théorique, aux résultats de la recherche ou liées à une méthodologie) et des contraintes cognitives (liées en particulier au développement de l'enfant, au type de tâche) ou encore des contraintes matérielles (temps, outils, place, ressources...). Elles peuvent cependant relever d'une autre logique, la logique de socialisation. Il s'agit alors de contraintes liées au maintien d'un climat serein dans la classe, de relations apaisées avec les collègues, les parents, d'une collaboration entre les différents membres de la communauté éducative, du maintien d'une « paix scolaire » au sens de Charles-Pézard (2010). Nous allons utiliser cet outil d'analyse dans trois études de cas.

### TROIS ETUDES DE CAS

Nous allons nous intéresser à trois PES qui sont stagiaires en responsabilité à mi-temps en cycle 1 dans des classes de petites et moyennes sections (enfants de 2 à 4 ans). A ce niveau de la scolarité, certaines conceptions de l'enseignement et de l'apprentissage peuvent être des obstacles au développement d'un regard didactique chez nos stagiaires. La spécificité du cycle 1 est de trois ordres. Nous avons une spécificité des savoirs du fait que les mathématiques peuvent y être étudiées dans différents domaines. Par exemple le développement des compétences spatiales se joue autant dans les activités motrices que dans les activités de

représentation de l'espace, les activités créatives ou le langage. Le risque est que ce savoir mathématique ne devienne transparent pour les stagiaires. Une autre spécificité est la spécificité des élèves. En maternelle, l'âge des enfants amène des contraintes fortes liées au langage et l'acculturation au milieu scolaire qui sont tous deux à construire. Enfin la spécificité des organisations est que les pratiques en France sont relativement uniformes, avec une alternance de temps collectifs et d'ateliers dirigés ou libres et une ergonomie des lieux avec des "coins" considérés comme des espaces dédiés à des activités spécifiques (coins jeux, bibliothèque, dessin...). A la maternelle, un certain nombre de doxas pédagogiques circulent, comme le fait que l'élève apprend directement par fréquentation du matériel, ou que l'organisation de la succession d'activités suffit à rendre possible les apprentissages. Il s'agit d'impensés et d'indiscutés qui justifient ou orientent les pratiques mais gênent la compréhension de ces pratiques. Pour Fondeville (2018), ces doxas ont une fonction simplificatrice de la complexité du métier et il considère qu'elles sont issues d'une transformation du savoir théorique. Ainsi penser que la fréquentation du matériel suffit à générer des apprentissages, peut être une transformation du constructivisme pour en faire une forme opératoire dans le contexte du cycle 1. Nous avons donc un rôle en tant que formateurs dans la genèse de ces doxas pédagogiques.

Nous avons repéré trois conceptions très fréquentes au cycle 1 qui relèvent de ces doxas. La première est la conception chronologique, que Hersant a montrée sur une étude de cas (Hersant, 2020), conception selon laquelle l'organisation matérielle de la succession d'étapes est porteuse des apprentissages sans que la fonction didactique de ces étapes et du matériel ne soit interrogée. Une autre conception est la conception ludique, partagée par les PES et étudiants. Elle consiste à penser qu'un habillage de l'activité sous forme de jeu permet la dévolution du problème sans interroger la pertinence didactique de l'activité ni du contexte ludique choisi. La conception naturaliste, consiste quant à elle à penser que les élèves acquièrent naturellement les savoirs scolaires par leur fréquentation sans qu'il soit nécessaire pour l'enseignant d'explicitier ces savoirs. Le but de notre recherche est de mener des analyses permettant l'émergence d'hypothèses sur les conceptions de l'enseignement des PES, en repérant si la formation initiale, et en particulier l'alternance entre le stage et la formation universitaire, fait évoluer ces conceptions ou du moins permet à l'enseignant d'en prendre conscience.

Par ailleurs les trois PES sont en reconversion. Cette particularité fait que ces trois stagiaires sont très motivées, leur choix de reconversion est réfléchi. Elles sont aussi plus âgées que les autres étudiants et sont mères, elles ont donc une connaissance de la petite enfance au travers de leurs propres enfants. Elles ont enfin toutes une courte expérience professionnelle d'enseignement, elles ont été vacataires, ont donné des cours dans des structures hors de l'école ou ont travaillé dans le milieu périscolaire.

### *1. Le cas Sonia*

Pour la première PES, Sonia, son cheminement a été analysé en détail lors d'une communication au colloque 2021 de la COPIRELEM (Grau, 2021). Nous allons ici synthétiser son parcours en trois grandes étapes. Lors de la première visite, nous observons des micro-tâches proposées aux élèves mais pas de situations problèmes. La PES veut transmettre la procédure efficace aux élèves pour qu'ils puissent ensuite effectuer la tâche seuls, elle montre donc comment compter, les élèves doivent l'imiter. Elle demande aux élèves de refaire et elle corrige les erreurs, encourage les essais. Elle se retrouve cependant devant une difficulté, de nombreux élèves ne progressent pas malgré la répétition de l'exposition de la procédure qu'elle considère comme la procédure experte. On peut estimer que sa conception initiale est naturaliste alors même qu'elle cherche à transmettre le savoir,

elle expose bien la méthode (le comptage numérotage) mais sans expliciter les savoirs mathématiques.

Après des apports en formation sur la didactique des mathématiques, elle cherche à proposer des problèmes mathématiques aux élèves. Elle choisit une ressource didactiquement pertinente et conçoit sa mise en œuvre en pensant la formulation et en anticipant certains jeux sur les variables didactiques. Son problème est alors de faire entrer les élèves dans la résolution du problème. Nous assistons à l'animation d'un atelier dirigé sur la situation « juste assez<sup>3</sup> » où les élèves doivent prendre juste assez de cubes pour recouvrir chacun des points d'une carte qu'ils ont observée, puis qui a été cachée. L'objectif de la situation est d'amener les élèves à mémoriser la quantité. La validation se fait en constatant que tous les points sont bien recouverts et qu'il ne reste pas de cubes. Lors de cet atelier, un nouveau paradoxe amène la stagiaire à prendre conscience du poids de ses représentations dans son ajustement en situation (Saillot, 2020). En effet, une élève réussit la tâche (elle prend 3 cubes et encore 3 cubes pour recouvrir une carte où sont représentés 6 points) alors qu'elle n'est pas capable d'énoncer la quantité de cubes qu'elle doit prendre (l'élève dit qu'elle a pris 3 cubes et non 6). Sonia comprend le rôle de l'analyse *a priori* et de l'importance de l'observation et de l'interprétation des stratégies d'élèves non prévues *a priori*, afin de comprendre comment l'élève, de son point de vue et fonction de ce qu'il connaît et sait faire, se représente la tâche. Si Sonia sait qu'il existe différentes procédures pour mémoriser la quantité, elle pose cependant la question "combien de cubes faut-il prendre ?" à tous les élèves, avant qu'ils ne cachent la carte, et redemande "combien de cubes as-tu pris ?" pour valider la solution. La réussite de la tâche par cette élève qui ne sait pas nommer la quantité, l'amène à comprendre la fonction didactique du matériel. Son problème à l'issue de cette étape devient alors de permettre les apprentissages mathématiques de chaque élève en tenant compte de ce qu'il a déjà construit et en pensant un feedback lui permettant de faire évoluer ses connaissances. On voit que, sur le parcours de formation de cette étudiante, de nouvelles nécessités font évoluer sa conception de l'enseignement vers une conception plus constructiviste et que ces nouvelles nécessités apparaissent lorsqu'elle est face à un paradoxe. Chaque paradoxe révèle en fait un obstacle qu'elle doit dépasser. Le dépassement du premier obstacle permet de construire la nécessité de mettre les élèves face à des problèmes, la nécessité de la dévolution et la nécessité de concevoir des situations auto-validantes. Le second obstacle amène à construire la nécessité d'une analyse *a priori* permettant l'observation de l'activité des élèves et l'interprétation de leurs stratégies lors de la mise en œuvre et d'un feedback ajusté.

## 2. Le cas Nadège

Pour la deuxième PES, Nadège, sa préoccupation en début d'année scolaire est essentiellement de reproduire la forme scolaire. Elle a une expérience d'enseignante en école privée hors contrat auprès de petits groupes d'élèves de cycle 3, où la relation pédagogique, l'organisation et les contenus d'enseignement étaient très différents de ce qu'elle connaît du système scolaire français. Dans cette école privée, elle n'a pas bénéficié d'une formation professionnelle à proprement parler, elle dit avoir appris le métier par imitation au sein du collectif. Arrivée en cycle 1, elle cherche à reproduire les pratiques observées chez ses formatrices ou collègues comme elle a pu le faire dans le collectif de l'école privée fréquentée, mais sans pouvoir bénéficier dans cette nouvelle équipe pédagogique d'autant d'échanges, ni de la même volonté d'acculturation. Elle n'a donc pas accès aux raisons des choix de ses collègues, nous avons ici l'exemple d'une circulation de doxas pédagogiques qui amène en particulier la stagiaire à mettre en place des rituels en classe, sans que la fonction didactique de ces rituels ne soit interrogée. N'ayant pas l'habitude d'un public aussi jeune,

---

<sup>3</sup> (Thomas & Hersant, 2015, p.63)

Nadège est très soucieuse de la sécurité affective de ses élèves. Elle est donc face à un conflit : elle essaye de mettre en place des temps de regroupement mais ne comprend pas pourquoi il faut contraindre l'élève à rester assis dans le groupe et elle propose des rituels mais ne voit aucun sens à ces activités. Elle se retrouve très vite dans une situation de mal-être qui l'amène à exprimer sa difficulté en analyse de pratique. En parallèle, elle suit les cours de didactique des mathématiques et découvre des activités porteuses de sens qu'elle adapte à ses temps de regroupement. Elle lit de nombreux ouvrages scientifiques, aussi bien des articles en didactique des disciplines qu'en sciences cognitives, elle s'intéresse en particulier aux travaux de Marie-Thérèse Zerbato-Poudou (1996) et travaille sur l'organisation socio-technique de sa classe.

Nadège réalise alors qu'elle n'a aucune obligation de reproduire les pratiques des collègues de l'établissement qu'elle considère, à partir de ses lectures, comme relevant de la « forme scolaire » au sens de Vincent (Troger, 2016; Vincent et al., 1994). Elle repense ses espaces, crée son matériel, en s'inspirant de ressources didactiques, des situations analysées à l'INSPE ou coconstruites. Elle hésite moins à remettre en cause l'organisation de la titulaire de la classe ou de l'équipe concernant par exemple les lieux partagés comme la cour ou la salle de motricité. Sur la période suivante, son problème est de rendre ses élèves autonomes dans leurs apprentissages. Elle va alors concevoir des systèmes symboliques pour expliciter l'activité attendue des élèves. Elle va par exemple concevoir des icônes pour signifier "regarder", "mémoriser", "voir dans sa tête". Elle les représente sur des cartes qu'elle utilise pour indiquer des étapes par lesquelles passer lorsqu'il s'agit de reproduire un modèle qu'on va cacher. Elle va aussi construire des grilles d'autoévaluation ou de co-évaluation. Elle va en particulier comprendre comment jouer sur les variables didactiques pour faire évoluer les situations et donc les adapter aux objectifs d'apprentissage pour chaque élève.

Pour cette stagiaire, l'évolution est produite par des apports scientifiques (issus de lectures personnelles ou des dispositifs de formation). On peut estimer qu'elle est passée d'une conception chronologique plus ou moins imposée à une conception constructiviste et plus explicite de l'enseignement. Le moteur de son développement professionnel est son état émotionnel en lien avec son besoin de cohérence entre ce qu'elle fait, ses valeurs et ses représentations de l'apprentissage et du développement. L'évolution de ses pratiques sur le plan pédagogique lui permet en fait d'orienter consciemment ses choix à partir de contraintes didactiques.

### *3. Le cas Clémentine*

Dans le cas de Clémentine, son premier problème en début d'année est de concevoir des ateliers de manipulation. La première visite montre une mise en place de vrais problèmes mathématiques mais contextualisés, en ce sens que le matériel prend une grande place symbolique, en lien avec les autres activités menées dans la classe. La situation mathématique proposée aux élèves reprend par exemple des éléments de l'histoire lue la semaine précédente, on y retrouve les personnages et une trame du récit. Les élèves sont très jeunes (2 à 3 ans), l'espace très sonore, l'attention des élèves en ce début d'année n'est pas évidente à capter. Sur des temps d'ateliers en petits groupes de quatre ou cinq élèves, la PES propose le matériel, les élèves jouent avec, puis elle propose une consigne, montre la manipulation attendue. Elle verbalise tous ses gestes et cherche à formaliser les savoirs mathématiques. Elle est cependant dans une posture de démonstration, face à des élèves qui ne semblent pas forcément réceptifs. Elle retire souvent le matériel de leurs mains pour attirer leur attention, mais le sens de l'activité est alors perdu. Elle peine à éviter les distracteurs. Elle se sent en difficulté et cela l'amène à poser la question de la dévolution.

Son problème suivant est donc d'amener les élèves à agir par eux-mêmes. Elle s'empare des activités vues en cours de didactique des mathématiques et les contextualise pour sa classe, toujours en lien avec les thèmes de travail en cours. Ses ateliers sont donc plus pertinents du point de vue didactique et ses adaptations montrent qu'elle sait jouer sur les variables didactiques. Elle se retrouve alors devant une nouvelle difficulté, les élèves ne font pas exactement ce qui était prévu, elle se sent démunie devant leurs réponses, leurs procédures, elle ne sait pas s'ajuster didactiquement en situation. Il s'agit alors pour elle de comprendre l'activité des élèves et pour cela elle va chercher à proposer des situations auto-validantes pour voir comment ils se confrontent aux rétroactions du milieu. Elle comprend ainsi que le matériel peut amener des malentendus et que l'analyse didactique doit primer sur l'adaptation au contexte.

Cette PES met en œuvre en classe des activités en lien direct avec celles travaillées dans les cours de l'INSPE. Elle est très soucieuse de répondre aux attentes de la formation, de ses tuteurs, de l'institution. Elle cherche donc à appliquer les exemples proposés ou analysés. Ce sont ces expérimentations qui l'aident ensuite à construire peu à peu un registre de savoirs professionnels. Elle ne s'appuie pas sur des apports théoriques mais sur les exemples travaillés, vécus ou analysés en formation. Sa conception évolue d'une conception ludique avec cependant une vigilance à formaliser le savoir mathématique, à une conception plus proche du cadre de l'apprentissage par problématisation en amenant les élèves à construire les problèmes.

Malgré cette évolution, la soutenance de son mémoire donnera accès à de nouveaux éléments de sa pratique qui montrent que le manque de savoirs théoriques n'a pas permis à la PES de construire des règles d'action stables. En fait, face à un nouveau domaine d'enseignement pour lequel elle n'a pas bénéficié des analyses collectives faites en formation, elle se retrouve devant la difficulté de construire une situation didactiquement pertinente. Elle n'a pas construit les savoirs nécessaires pour faire seule l'analyse *a priori* des situations et elle repère difficilement les variables didactiques.

### COMPARAISON DES PROCESSUS ET DES EFFETS

Ces trois PES portent un regard différent sur leur formation initiale. Sonia pointe l'importance des visites des tuteurs. C'est en effet lors de ces visites que les paradoxes ont été mis en évidence :

« Je tiens à préciser le rôle important des visites lors de cette année de stage, en effet, cela m'a permis de déconstruire un certain nombre de mes représentations sur la construction du nombre en maternelle pour me permettre de m'interroger sur mes propres représentations et ainsi de rompre avec certaines certitudes. » (conclusion du mémoire)

Nadège témoigne de l'importance pour elle du travail de recherche, de ses lectures et de l'écriture :

« Pour moi le travail sur l'écrit réflexif est nécessaire pour faire évoluer mon travail au quotidien, c'est pas quelque chose en plus ou en parallèle, c'est vraiment au cœur. » (groupe d'analyse de l'activité)

Pour Clémentine, elle exprime plutôt ses difficultés à s'appropriier les concepts théoriques de la didactique des mathématiques :

« Du fait de mon histoire personnelle, l'appropriation des concepts et théories didactiques n'a dans un premier temps pas été très simple pour moi et le temps d'expérimentation a été trop court. » (soutenance de l'écrit réflexif)

### 1. Trois processus de formation chez les PES

On peut donc synthétiser ces trois parcours en spécifiant la manière dont ces PES construisent leurs problèmes professionnels par la mise en évidence de trois processus. Pour chaque processus nous pouvons déterminer ce qui joue le rôle d'événements de problématisation, considérés comme des moments clés qui, par une ouverture ou une fermeture de possibles, amènent une certaine orientation du problème par évolution du registre explicatif. Pour Sonia, les événements de problématisation sont les moments où elle se retrouve face à des paradoxes qui l'amènent à envisager d'autres possibles. C'est par la comparaison de solutions et la confrontation à des nouveaux faits, qu'elle remet en cause ses représentations premières. Son registre explicatif évolue par dépassement d'obstacles. Pour Nadège, les événements de problématisation sont les moments où elle découvre des réponses à ses questions dans les résultats de la recherche. Ces réponses modifient les conditions du problème par de nouveaux apports théoriques. Son registre explicatif évolue plutôt par adaptation et assimilation de savoirs de la didactique et des sciences cognitives qu'elle transpose dans le contexte de sa classe. Enfin pour Clémentine, les événements de problématisation sont des nouveaux faits qu'elle construit par incitation du dispositif de formation. Elle produit ainsi de nouvelles données. Son registre explicatif évolue par une factualisation lors des expérimentations qui l'amène à faire évoluer ses gestes du métier.

Nous avons défini quatre rôles clés dans la problématisation : agir permet de produire de nouveaux faits, questionner amène à sélectionner ce qui est hors question et ouvrir de nouveaux possibles, vérifier assure la cohérence entre données, conditions, question et solution, formaliser permet de prendre conscience des contraintes. Chacun des trois processus évoqués plus haut correspond en fait à la prise par chaque stagiaire d'un rôle spécifique. Ce cadre d'analyse permet de caractériser un processus de vérification pour Sonia, de questionnement pour Nadège et d'action pour Clémentine (voir Tableau 1).

<b>Evènements de problématisation</b>	Paradoxes et ouvertures de possibles	Résultats de la recherche	Factualisation
<b>Evolution du REX</b>	Par dépassement d'obstacles	Par adaptation et assimilation de savoirs de la didactique et transposition dans le contexte de la classe.	Par intégration de gestes métiers et expérience
<b>Processus</b>	Comparaison de solutions et confrontation à de nouvelles données	Modification des conditions par des apports théoriques	Production de nouvelles données
<b>Rôle</b>	Vérifier	Questionner	Agir

*Tableau 1. – Caractérisation de trois processus de formation dans le CAP*

### 2. Effets sur les pratiques des enseignants stagiaires

Tout d'abord les travaux et les analyses déposés par ces trois PES sur leur portfolio numérique ainsi que les compte-rendus de visites dans les classes ont permis de voir une évolution des préparations de classes montrant une meilleure maîtrise de l'analyse *a priori*, du choix des variables didactiques, de la différenciation et de l'identification des savoir en jeu.

Ensuite les résultats aux évaluations de ces PES ainsi que leur participation en séminaire recherche ou en analyse de l'activité, montrent une évolution de l'analyse réflexive : les PES remettent en cause leurs représentations, elle apportent spontanément des vidéos ou audios de leur classe, savent donc prendre des indices pour les apporter dans le collectif afin de les analyser, et ces apports se font dans l'idée de poser au groupe une question en lien avec une interprétation des traces de l'activité des élèves. On peut donc penser que le dispositif de

formation a permis un processus de formation chez chacune des stagiaires, et a apporté des éléments d'amélioration des pratiques en particulier par le développement d'un regard didactique au moment de la conception des séances, au cours de leur mise en œuvre et sur le temps de l'analyse réflexive.

Pourtant les mêmes données montrent aussi une difficulté à formaliser les savoirs mathématiques sur les différents temps - préparation, mise en œuvre, analyse réflexive. Ces savoirs ont pour les PES un côté naturalisé difficile à dépasser. Les apports en didactique des mathématiques sont insuffisants à l'issue de la formation pour couvrir tous les domaines mathématiques et le temps de formation est trop court pour apporter une modification des comportements. Ainsi, lors des visites, nous avons constaté un ajustement en situation difficile, soit que les représentations initiales ressurgissent (chez Sonia et Clémentine), soit que d'autres préoccupations interfèrent avec le développement d'un regard didactique (en particulier pour Nadège, le poids de la forme scolaire peut l'amener à perdre ses objectifs d'enseignement), soit que les PES manquent de connaissances sur le savoir mathématique ou en didactique des mathématiques pour adopter un point de vue didactique sur l'anticipation et l'observation. Sans doute le cycle 1 est-il spécifique car l'enseignant se retrouve plus souvent face à l'activité des élèves en petits groupes et donc devant la nécessité d'analyser l'activité de chacun pour donner un feedback immédiat. Ces difficultés d'ajustement seraient sans doute les mêmes pour les autres cycles mais elles sont moins visibles dans une gestion collective.

### *3. Analyse du dispositif de formation à et par la recherche et des évaluations*

Le dispositif de formation s'articule autour de quatre grandes entrées : les enseignements en didactique des mathématiques (apports ; mises en situation ; analyse de vidéos de classe, de productions d'élèves), l'accompagnement du stage (visites, entretiens, co-construction, analyse de vidéos de classe, de productions d'élèves), l'analyse de l'activité (questions transversales, groupes d'analyse, utilisation de cadres et d'outils de la didactique professionnelle), les séminaires de recherche (lectures scientifiques, apports de résultats de la recherche, méthodologie, problématisation, mobilisation de cadres théoriques de la didactique des mathématiques).

Les évaluations proposées en master MEEF dans le cadre du dispositif présenté sont des situations complexes directement adossées à la pratique enseignante. Il est en effet demandé aux étudiants en fin du troisième semestre d'analyser des productions d'élèves recueillies en stage. Tout au long de l'année, ils doivent faire classe et avoir un regard réflexif sur leur pratique dont les tuteurs témoignent dans des bilans des visites et d'entretiens. Ils ont à analyser l'évolution de leur pratique sur l'année en mettant en évidence quatre compétences du référentiel professionnel dont ils témoignent par des traces de leur activité dans un portfolio numérique, ils en font une synthèse qu'ils soutiennent à l'oral en fin d'année. Ils doivent aussi utiliser les résultats de la recherche et les méthodes de la recherche dans l'écriture d'un mémoire (ou écrit réflexif) et lors de la soutenance de ce mémoire.

Il manque cependant un travail spécifique et une évaluation de la préparation. En formation, les étudiants sont entraînés à analyser des ressources et co-construire des séances mais la plupart du temps ce sont des séances qu'ils ne réalisent pas. Les préparations sont bien évaluées lors des visites mais plutôt de manière rétroactive, ce qui ne permet peut-être pas de construire des principes pro-actifs. C'est pourtant sur ce temps de préparation que le regard didactique gagnerait à être développé pour anticiper les ajustements didactiques en situation.

## CONCLUSION ET DISCUSSION

Cette analyse montre que la formation initiale des enseignants peut amener un développement du regard didactique à travers trois processus de formation : par comparaison de solutions et

confrontation à de nouvelles données ; par des apports théoriques ; par l'expérimentation et la production de nouvelles données. Certaines conditions semblent favorables à l'émergence de ces processus et donc à une évolution du registre explicatif des PES. En premier, la confrontation du PES à ce qu'il dit, pense et fait semble indispensable. Cela est possible dès que le PES peut se voir, s'entendre ; ou peut être rendu possible lors de jeux de rôle en formation. Ensuite, nous avons pu attester que lors des visites, certains feedbacks du formateur peuvent permettre la prise de conscience de certains impensés, il s'agit de remettre en question ce qui ne l'était pas. Nous avons aussi pu mesurer l'impact des lectures scientifiques et des apports théoriques chez certains stagiaires. Par ailleurs, les analyses croisées amenant les stagiaires et les chercheurs à partager données, outils et méthodologie sont un temps très important, amenant à formaliser les contraintes, expliciter (Grau, 2019, 2020). Le suivi de quelques stagiaires montre aussi la nécessité d'un temps long de formation, certains obstacles sont résistants et demandent de revenir plusieurs fois sur les mêmes situations dans des contextes différents pour bien comprendre ce qui est en jeu. Changer de comportement ne peut se faire que dans la durée. Enfin nous avons pu mesurer l'apport d'un accompagnement des stagiaires sur leur stage en parallèle de la direction de leur mémoire. Si cet accompagnement donne un peu accès au travail réel de préparation de la classe, il s'avère insuffisant pour comprendre l'activité du PES sur ce temps. Cette question ouvre un nouveau champ de recherche qui pourrait commencer avec l'analyse des temps de co-construction de séances menés en formation continue dans le cadre des constellations et pourrait apporter des éléments pour penser le travail des futurs étudiants avec les maîtres d'accueil lors des stages prévus en première et seconde année de master MEEF à partir de 2021. En effet, ces stages doivent amener l'étudiant à mettre en oeuvre des séances préparées par le titulaire de la classe, coconstruites avec lui, puis celles dont il aura seul l'initiative. Devant la diversité des pratiques, il serait utile de comprendre ce que les enseignants titulaires montrent et disent de leur travail de préparation aux stagiaires et quels conseils ils donnent.

Le dispositif présenté montre aussi des limites. La première est que de multiples formateurs interviennent dans la formation sans que soit pensée l'articulation entre les différents enseignements. L'ensemble peut rester incohérent pour les étudiants. Par ailleurs, la taille des groupes d'étudiants ne permet pas toujours la richesse des échanges. Des séminaires de huit étudiants ne sont pas possibles dans tous les INSPE, de même qu'il n'est pas toujours possible d'assurer toutes les visites de stage par manque de formateurs. Enfin nous avons montré que l'évolution se fait sur un temps long, à partir de 2021, les étudiants ne sont plus dans une classe à l'année, ils n'auront donc pas la même possibilité de progression. On peut aussi s'interroger sur la durée de la formation qui est souvent réduite du fait de la préparation au concours avec un écart dans les attendus.

Ce travail ouvre aussi différentes pistes pour aller plus loin dans la compréhension du processus de formation. Il serait par exemple intéressant d'analyser la pratique des PES un et deux ans après la formation initiale. Un questionnaire pourrait permettre d'identifier les apports de la formation initiale qui agissent durablement sur les pratiques et une observation en classe pourrait mettre en évidence la manière dont leur regard didactique a continué à se développer ou non. Une autre piste serait d'associer les maîtres d'accueil temporaire et professeur des écoles maîtres formateurs aux séminaires recherche de l'INSPE afin de partager avec eux les outils et résultats de la recherche. L'objectif serait double : reproblématiser les résultats de la recherche dans le contexte de leur classe, construire une communauté de praticiens réflexifs. En particulier, le cadre théorique que nous utilisons permet à travers le concept de registre explicatif (REX), de dessiner les contours du cadre théorique dans lequel les enseignants problématisent leur pratique. C'est en reconstruisant le problème professionnel auquel répondent les pratiques, que nous pouvons identifier les nécessités qui, au sein du REX, orientent l'activité de l'enseignant. Le but de la formation est

Vandebrouck F. & Gardes, M.-L. (dir.) (2023). Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques - Preuve, Modélisation et Technologies Numériques. Volume des séminaires et posters des actes de EE21.

de faire évoluer ce REX en ouvrant de nouveaux possibles, mais cette évolution ne peut se faire que dans le cadre théorique dans lequel il problématise son activité. Les avancées dans la compréhension des REX mobilisés par les enseignants devraient permettre de mieux cerner les obstacles au développement de leur regard didactique et l'accompagnement de ce développement par les formateurs et formatrices (Paul, 2022).

#### RÉFÉRENCES

- AMIGUES, R., & ZERBATO-POUDOU, M.-T. (1996). *Les pratiques scolaires d'apprentissage et d'évaluation*. Malakoff : Dunod.
- BUTLEN, D., CHARLES-PEZARD, M., & MASSELOT, P. (2011). Deux dimensions de l'activité du professeur des écoles exerçant dans des classes de milieux défavorisés : Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Le travail enseignant au XXIème siècle Perspectives croisées : didactique et didactique professionnelle*. Colloque international INRP.
- CHARLES-PEZARD, M. (2010). Installer la paix scolaire, exercer une vigilance didactique. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 30(2), 197-261.
- FABRE, M. (2006). Analyse des pratiques et problématisation. Quelques remarques épistémologiques. *Recherche et formation*, 51, 133-145.
- FONDEVILLE, B. (2018). Genèse et fonctions des doxas pédagogiques. *Education et formation*, e-310, 16-23.
- GRAU, S. (2020). Quelles conditions pour une formation initiale des enseignants du 1<sup>er</sup> degré en didactique des mathématiques par le travail sur le mémoire ? *Revue de Mathématiques pour l'école*, 333, 28-38.
- GRAU, S. (2021). Conditions d'une vigilance didactique chez les professeurs des écoles stagiaires. *Actes du 47e colloque COPIRELEM*.
- HERSANT, M. (2020). Pratiques de débutants en mathématiques en maternelle : Matérialité des situations et chronologie. *Revue française de pédagogie*, 208(3), 17-30.
- PASTRE, P. (1999). La conceptualisation dans l'action : Bilan et nouvelles perspectives. *Éducation permanente*, 2(139), 25.
- PAUL, M. (2022). *Accompagner la problématisation des situations professionnelles*. Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- ROBERT, A. & HACHE C. (2013). Les analyses de pratiques des enseignants de mathématiques (la double approche didactique et ergonomique). *Cahiers du laboratoire de didactique André Revuz*, 5, 57-63.
- SAILLOT, E. (2020). *(S')ajuster au cœur de l'activité d'enseignement-apprentissage. Construire une posture d'ajustement*. Paris : L'Harmattan.
- TROGER, V. (2016). Les critiques de la forme scolaire. In FOURNIER, M., *Éduquer et Former* (p. 179-188). Auxerre : Éditions Sciences Humaines.
- VINATIER, I., & PASTRE, P. (2007). Organismes de la pratique et/ou de l'activité enseignante. *Recherche et formation*, 56, 95-108.
- VINCENT, G., LAHIRE, B., & THIN, D. (1994). L'éducation prisonnière de la forme scolaire. *Scolarisation et socialisation dans les sociétés industrielles*. Lyon : Presses Universitaires de Lyon.