
« TU VEUX TRAVAILLER SUR QUOI, AUJOURD'HUI ? » ÉTUDE D'UN DISPOSITIF DE TRAVAIL SUR LES TECHNIQUES VISANT À DEVELOPPER LA MOTIVATION DES ÉLÈVES ET À DIFFÉRENCIER LES ENSEIGNEMENTS

Karine FOUCHET¹

Aix-Marseille Université, ADEF UR 4671

Karine MILLON-FAURÉ²

Aix-Marseille Université, ADEF UR 4671

Résumé. Nous étudions un dispositif mis en place par trois enseignants de mathématiques de collège pour faciliter l'apprentissage de certaines techniques par leurs élèves. Ce dispositif, inspiré des plans de travail, vise à mettre en place une progression adaptée aux besoins de chaque élève. À partir de l'analyse d'entretiens d'élèves et d'épisodes de séances de classes, nous tentons de déterminer dans quelle mesure ce dispositif peut entrer dans une démarche de différenciation pédagogique. Nous nous demandons également s'il pourrait favoriser la motivation des élèves notamment en développant leur autonomie. Cette étude nous permettra de mettre en évidence plusieurs des points positifs de ce dispositif en ce qui concerne ses effets sur les possibilités d'apprentissage des élèves, mais également certaines questions qui pourraient servir de points de départ pour d'éventuelles pistes d'amélioration.

Mots-clés. Différenciation pédagogique, motivation, autonomie, travail sur les techniques, plans de travail.

Abstract. In this article, we study a system put in place by three secondary school mathematics teachers to facilitate the learning of certain techniques by their pupils. The system, inspired by work plans, aims to set up a progression adapted to each pupil's needs. By analysing interviews and episodes of class sessions, we attempt to determine the extent to which this system can form part of a pedagogical differentiation. We also wonder whether it could effectively encourage pupil motivation, particularly by developing their autonomy. This study will highlight some of the positive points of this system in terms of its effects on pupils' learning opportunities, but also some questions that could serve as starting points for possible improvements.

Keywords. Differentiation, motivation, autonomy, working on techniques, work plans.

Introduction

Si les premières expériences d'enseignement différencié ont vu le jour dès le début du vingtième siècle, notamment sous l'égide de Célestin Freinet, ce n'est que dans les années soixante-dix que ces pratiques commenceront réellement à se diffuser. En effet, l'apparition du collège unique en 1975, puis l'émergence de l'école inclusive avec le traité de Salamanque en 1994, viennent renforcer l'hétérogénéité dans les classes et oblige le professeur à proposer des enseignements adaptés aux besoins de chacun. Or ceci s'avère hautement délicat en raison de la multitude de critères qui peuvent distinguer deux élèves (connaissances antérieures disciplinaires ou transversales, processus d'apprentissage, motivation, rapport à l'abstraction, adéquation avec la culture scolaire...). Comme le rappelle Burns (1971),

Il n'y a pas deux apprenants qui progressent à la même vitesse. Il n'y a pas deux apprenants qui soient prêts à apprendre en même temps. Il n'y a pas deux apprenants qui utilisent les mêmes

¹ karine.isambard@univ-amu.fr

² karine.millon-faure@univ-amu.fr

techniques d'étude. Il n'y a pas deux apprenants qui résolvent les problèmes exactement de la même manière. Il n'y a pas deux apprenants qui possèdent le même profil d'intérêts. Il n'y a pas deux apprenants qui soient motivés pour atteindre les mêmes buts (Burns, 1971, pp. 55-56).

Trois enseignants du collège Longchamps à Marseille se sont intéressés à cette question de la différenciation pédagogique et à sa mise en œuvre dans la classe. Ils ont remarqué que le travail en synchronie, qui est induit lors de séances de mathématiques, ne permettait pas à chaque élève de pouvoir acquérir les compétences mathématiques visées puisque chacun avait un temps d'apprentissage différent. Par ailleurs, ils ont constaté que beaucoup étaient en manque de motivation, voire démotivés, quand ils devaient réaliser des tâches mathématiques. Ils ont aussi relevé le fait que leurs élèves éprouvaient des difficultés lors de la mise en œuvre des « gestes techniques » fondamentaux attendus dans les programmes.

Ces réflexions les ont conduits à mettre en place un dispositif de « paliers techniques »³ que nous allons étudier dans cet article. Après avoir présenté nos appuis théoriques et notre méthodologie de recherche, nous analysons certains extraits de séances qui nous ont paru particulièrement significatifs. Ces analyses nous amèneront à nous demander si ce dispositif atteint véritablement ses objectifs : permet-il de mettre en place une réelle différenciation ? Suscite-t-il davantage de motivation chez les élèves que lors des séances ordinaires ?

1. Appuis théoriques

Dans un premier temps nous allons approfondir et préciser les deux dimensions que nous cherchons à étudier dans ce dispositif, à savoir la différenciation et la motivation. Ensuite, nous présentons les autres outils qui nous ont servis à effectuer nos analyses afin de déterminer les potentialités du dispositif ciblé par rapport à ces deux dimensions.

1.1. La pédagogie différenciée

Plusieurs auteurs se sont essayés à expliciter ce que l'on entend par *pédagogie différenciée*. Legrand en donne une définition succincte et générique : « *La pédagogie différenciée désigne l'ensemble des actions et des méthodes diverses susceptibles de répondre aux besoins des apprenants* » (Legrand, 1995, p. 89). Perrenoud approfondit cette approche :

Différencier c'est rompre avec la pédagogie frontale, la même leçon, les mêmes exercices pour tous ; c'est surtout mettre en place une organisation du travail et des dispositifs didactiques qui placent régulièrement chacun, chacune dans une situation optimale (Perrenoud, 1997, p. 1).

Ainsi, pour mettre en place une pédagogie différenciée, les enseignants doivent renoncer à certaines pratiques et surtout à leur application uniforme à l'ensemble de la classe. L'adjectif « optimale » apporte en outre une précision de taille. Il ne s'agit pas seulement de donner aux élèves les moyens d'accéder aux apprentissages visés mais de fournir à chacun les conditions les plus appropriées pour lui. Cette idée est rappelée par Robbes (2009, p. 26) en citant une définition de S. Laurent :

La pratique de la différenciation pédagogique consiste à organiser la classe de manière à permettre à chaque élève d'apprendre dans les conditions qui lui conviennent le mieux. Différencier la pédagogie, c'est donc mettre en place dans une classe ou dans une école des dispositifs de traitement des difficultés des élèves pour faciliter l'atteinte des objectifs de l'enseignement. [...] Remarque importante : il ne s'agit donc pas de différencier les objectifs, mais de permettre à tous les élèves d'atteindre les mêmes objectifs par des voies différentes ».

³ Ce dispositif, constitué de travaux différenciés à base de fiches (paliers techniques), sera détaillé dans la partie 2.

Selon S. Laurent, la pédagogie différenciée doit donc permettre d'amener chaque élève au même endroit, même si les chemins empruntés peuvent différer.

Pour mettre en œuvre une pédagogie différenciée, Meirieu (1996) défend un courant de pensée, dit « *de l'inventivité régulée* ». Il considère qu'un diagnostic, aussi précis soit-il, des difficultés et points d'appui d'un élève ne peut suffire pour anticiper ses possibilités de résolution et pour concevoir en amont la tâche la plus adaptée à chacun. La conscience des besoins de l'élève ne peut servir qu'à émettre des hypothèses quant à ses possibilités d'apprentissage et donc à choisir la tâche qui pourra lui être proposée tout en sachant qu'il conviendra de réaliser des ajustements au cours de la séance. Il est alors conseillé de laisser davantage de place à l'inventivité de l'enseignant qui est supposé réguler, en fonction des difficultés ou réussites effectivement observées lors de la séance, à la fois ses attentes mais aussi l'accompagnement proposé aux élèves. Cette perspective encourage également les initiatives des élèves qui doivent pouvoir s'orienter eux-mêmes vers les formes de travail les plus adaptées à leurs besoins spécifiques.

Meirieu indique de plus qu'il existe deux types de différenciation : *la différenciation successive et la différenciation simultanée*. La première correspond au « *souci, dans le déroulement même du cours, d'alterner différents outils et différentes situations d'apprentissage* » (Meirieu, 1985, p. 134), afin que chaque élève puisse profiter de modalités d'enseignement qui correspondent à son profil, au moins à un moment de la séquence. Il sera ainsi possible pour le professeur de présenter une fois ses énoncés de problèmes sous forme de texte écrit puis une autre à partir d'images ou de vidéos. Il pourra également commencer à discuter d'une notion à l'oral avant de proposer une trace écrite au tableau qu'il prendra ensuite le temps de faire lire à la classe. Il est aussi possible d'organiser les moments de recherche tantôt en groupes, tantôt sous forme de travaux individuels. Dans cette démarche, tous les élèves de la classe exécutent les mêmes tâches au même moment, alors que ceci n'est plus le cas lors de la mise en place de la différenciation simultanée. En effet, dans ce deuxième type de différenciation, chaque élève travaille sur la tâche la plus adaptée à ses besoins d'apprentissage et cette tâche peut donc différer de celle donnée à son voisin. Cependant les élèves mobilisent tous le même type de tâche et la même technique, au moins sur un temps défini. Toute la difficulté réside alors pour l'enseignant, dans la gestion de cette multitude de parcours individualisés. Ceci conduit Meirieu à proposer le recours à des plans de travail :

- *il faut avoir élaboré un programme d'objectifs [...] communiqué aux élèves, [qui] constitue le fil directeur du travail ;*
- *[...] ce programme général doit être négocié avec chacun sous la forme d'un plan de travail individuel ;*
- *[...] ce plan de travail doit comporter, pour chaque objectif, le niveau atteint précédemment par l'élève et les engagements pris en fonction de celui-ci* (Meirieu, 1985, p. 138).

Il s'agit donc de donner à chaque élève un programme d'étude, co-construit avec lui mais aussi adapté à ses besoins spécifiques, que ce dernier tente de réaliser dans le temps imparti. Tout d'abord introduits en France par Freinet, les plans de travail ont subi diverses variantes au fil de leurs mises en œuvre à l'école primaire ou au collège. Connac (2012) les définit comme

un document adapté à chaque élève, sur lequel il planifie ses activités à partir de ce qu'il souhaite et peut réaliser et de ce qu'il a à acquérir et maîtriser au terme de son cycle⁴. Il y note la réalisation des travaux, il évalue l'ensemble en fin de période de validité du plan afin d'élaborer le plan de travail à venir. L'enseignant valide le travail envisagé, le modifie si besoin, suit,

⁴ Cycle étant ici entendu comme période de mise en place d'un plan de travail donné (une semaine, quinze jours...), et non dans le sens où il est utilisé dans les expressions cycle 3, cycle 4...

accompagne et oriente la réalisation, participe à l'évaluation globale du travail (Connac, 2012, p. 324).

Dans cette proposition, c'est l'élève qui est donc à l'origine de la sélection des tâches qu'il doit effectuer (même si ce choix sera ensuite validé par l'enseignant) en tenant compte d'une part de ce qu'il veut ou peut faire et d'autre part des objectifs d'apprentissage fixés par l'enseignant. On notera par ailleurs que, d'une part, l'évaluation est cette fois dans le topos de l'élève (même si l'enseignant y participe également) et que, d'autre part, elle porte uniquement sur le travail effectué et non sur les apprentissages ainsi réalisés.

1.2. Motivation et autonomie

La question de la motivation est centrale dans le processus d'apprentissage. Wang, Haertel et Walberg (1993) démontrent que parmi les facteurs les plus importants influençant l'apprentissage scolaire, la motivation et les stratégies d'apprentissage jouent un rôle primordial. Ainsi, « *pour apprendre, il faut donc pouvoir, c'est-à-dire avoir de bonnes stratégies et il faut vouloir, c'est-à-dire être motivé* » (Viau, 2002).

Viau (1997) définit la motivation dans le contexte scolaire comme

un état dynamique qui a ses origines dans les perceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à choisir une activité, à s'y engager et à persévérer dans son accomplissement afin d'atteindre un but.

Ainsi, la motivation chez un élève est variable et influencée par plusieurs facteurs qui s'entremêlent (la nature des tâches proposées, les dispositifs d'enseignement, la perception de soi, ...). L'enseignant a ainsi un rôle important dans la mise en place d'un « climat motivationnel » au sein de la classe. En effet, la nature des activités d'apprentissage qu'il propose, leurs modalités de mise en œuvre, le climat psychologique qu'il met en place — notamment grâce aux différentes formes d'interactions avec les élèves — sont des leviers dont l'enseignant dispose pour « faire la différence » en termes d'apprentissage et de réussite des élèves (Good & Brophy, 2000).

On peut définir le *climat motivationnel*, concept introduit par Ames (1992a), par « *un environnement psychologique de la classe, qui oriente les buts et les motivations de l'élève* » (Sarazin, Tessier & Trouilloud, 2006, p. 149). Ce concept de climat motivationnel est issu de la *Théorie des Buts d'Accomplissement* (TBA) (Elliot & Dweck, 2005). Cette théorie repose sur le fait qu'un élève va agir dans l'objectif de « *développer ou manifester — à soi ou aux autres — une compétence élevée et d'éviter de paraître incompetent* » (Nicholls, 1984, p. 328). Deux types de but vont guider les actions de l'élève : les *buts de performance* et les *buts de maîtrise* (Ames, 1992a). Ainsi, deux types de climat peuvent être instaurés par l'enseignant afin de créer un climat motivationnel : un *climat de compétition* et un *climat de maîtrise* (Ames, 1992b). Un climat de compétition est propice lorsque l'on veut favoriser la comparaison sociale (démontrer aux autres une supériorité pour mettre en valeur sa propre compétence) et valoriser la performance, le but final, parfois en évitant les difficultés ou en cherchant à se confronter à des situations faciles. Alors qu'un climat de maîtrise favorise chez les élèves le dépassement de soi, les efforts à accomplir dans le travail. Les caractéristiques de chacun des deux climats motivationnels sont décrites ainsi :

Dans ce cadre, le climat de compétition se caractérise comme une structure dans laquelle 1/ tous les élèves pratiquent la même tâche, 2/ l'enseignant prend toutes les décisions concernant ce qu'il y a à apprendre et l'installation du matériel, 3/ les encouragements sont destinés à valoriser les meilleures performances, 4/ des groupes de niveau sont explicitement organisés, 5/ l'évaluation

revêt un caractère public et se fonde sur des standards sociaux de performance tel qu'un barème ou le niveau de la classe, 6/ le temps imparti pour réaliser les tâches est défini par l'enseignant et ne tient généralement pas compte des différences dans le rythme d'apprentissage des élèves.

À l'inverse, il y a climat de maîtrise 1/ quand les élèves ont la possibilité de choisir entre différentes tâches en fonction de leur niveau d'habileté, quand l'activité est structurée pour favoriser la variété, et le défi individuel dans l'apprentissage, 2/ quand les élèves peuvent choisir l'objet d'apprentissage sur lequel ils vont s'investir ou ont la possibilité de prendre des initiatives dans le processus d'apprentissage, 3/ quand l'enseignant reconnaît et encourage les efforts et les progrès réalisés et qu'il considère les erreurs non comme des indicateurs de moindre habileté, mais comme des éléments consubstantiels de l'apprentissage, 4/ quand les formes de groupement sont flexibles et hétérogènes (tâches individualisées, groupes de besoin, groupes hétérogènes valorisant la coopération), 5/ quand l'évaluation est délivrée de manière confidentielle et fondée sur des standards personnels de performance tels que les apprentissages et les progrès réalisés, la participation, les efforts et l'investissement en classe, 6/ quand la gestion du temps d'apprentissage est flexible et permet aux élèves de travailler à leur rythme (Sarrazin, Tessier & Trouilloud, 2006, pp. 151-152)

Plusieurs recherches ont montré qu'à l'école, où l'apprentissage est une visée première, les élèves devraient évoluer dans un climat de maîtrise. Weinstein, Schulte et Palmer (1987), par exemple, expliquent que lorsque des élèves travaillent la plus grande partie du temps dans un climat de maîtrise perçue, ces derniers développent des stratégies d'apprentissage plus efficaces ainsi qu'une perception forte de l'intérêt de l'effort sur la réussite des tâches données par l'enseignant. En revanche, les élèves qui ressentent un climat motivationnel de compétition sont centrés sur le regard que portent les autres sur leur compétence et non sur leur attitude propre pour progresser en dépassant les obstacles rencontrés. De nombreux chercheurs, et à l'origine Ames et Archer (1988), ont conclu que la perception d'un climat de maîtrise par les élèves avait un impact positif sur les apprentissages scolaires (habileté perçue élevée, peu de comportement d'évitement, satisfaction à travailler et apprendre, persévérance face aux difficultés, ...) même si cela n'a pas systématiquement une influence sur leurs résultats.

Dans la théorie de l'autodétermination, Deci et Ryan, dans les années 1980, examinent un autre aspect de la motivation. En effet, ils s'intéressent à l'évaluation du degré d'engagement des personnes dans une activité ainsi qu'au repérage des ressorts et leviers permettant cet engagement. Ces chercheurs regardent si la motivation de l'élève dans la tâche est autonome ou contrainte. Dans ce cadre, une *motivation « auto-déterminée »* est définie par le fait qu'un élève s'implique ou s'engage dans la tâche par choix et de façon autonome (pour le plaisir ressenti ou la satisfaction d'apprendre, pour atteindre un objectif personnel, ...) alors qu'une motivation *« non auto-déterminée »* existe quand l'élève s'engage dans une activité par une contrainte interne ou externe. Par ailleurs, les recherches explicitent qu'un enseignant qui met en place un climat de travail « soutenant l'autonomie » a une influence positive sur la motivation et la compréhension : *« comparé à un climat contrôlant, les élèves dont le professeur soutient l'autonomie réussissent mieux à l'école (Boggiano et al., 1993 ; Flink, Boggiano & Barrett, 1990), ont une compétence perçue plus élevée (Deci et al., 1981 ; Trouillot et al., 2006), ressentent des émotions plus positives (Patrick, Skinner & Connell, 1993), ont une plus haute estime de soi (Deci et al., 1981), font preuve d'une meilleure compréhension (Boggiano et al., 1993), sont plus actifs dans le traitement des informations » (Grolnick & Ryan, 1987) » (Sarrazin, Tessier & Trouilloud, 2006, p. 162). Dans ce type de climat, le professeur est à l'écoute des élèves, les valorise et les encourage, leur laisse la possibilité de faire des choix sur la tâche à effectuer afin qu'elle représente un défi pour lui, leur offre le temps nécessaire pour résoudre des problèmes de façon autonome sans leur donner la solution dès qu'ils rencontrent un obstacle (Reeve, 2002 ; Sarrazin, Tessier & Trouilloud, 2006).*

Par conséquent, le fait que les professeurs mettent en place un environnement soutenant l'autonomie a un effet positif sur l'engagement de l'élève à la fois sur le plan cognitif et sur le plan comportemental. Dans ce type de climat motivationnel, l'autonomie perçue par les élèves est bien sûr construite dans un cadre délimité par le professeur en opposition à un climat « permissif » où l'autonomie des élèves est bien présente mais ne permet pas le développement de compétences (Reeve, Deci & Ryan, 2004).

En s'appuyant sur les travaux de Connac (2016), on caractérise un élève autonome comme celui qui se fixe ses objectifs de travail, fait des choix sur les tâches à effectuer, les méthodes à utiliser, participe à l'évaluation de ses propres productions mais aussi sait résister aux distractions et trouve les ressources pour surmonter les obstacles qu'il rencontre. De ce fait, dans un climat motivationnel « soutenant l'autonomie », l'autonomie fait partie intégrante de chaque étape du travail de l'élève sans que cela ne soit visible pour lui. Ceci peut être illustré par les propos de Meirieu⁵ :

- *Être autonome c'est être capable de lire et de comprendre des consignes [...].*
- *Être autonome c'est être capable de se fixer un objectif, de prendre les moyens pour y parvenir et d'évaluer le résultat [...].*
- *Être autonome c'est être capable d'organiser son travail, [...].*
- *Être autonome c'est être capable de surmonter une difficulté et pas seulement par le recours à l'adulte, mais aussi en revenant en arrière, cherchant le renseignement au bon endroit, consultant un document [...].*
- *Être autonome c'est être capable de mener une recherche, [...] de le relire avec cette distance que permet la critique, de le reprendre [...].*
- *Être autonome c'est être capable d'analyser un échec, de chercher pourquoi telle ou telle méthode n'a pas été efficace et de mettre en place de nouveaux moyens [...].*
- *Être autonome c'est être capable de se mettre au travail en l'absence du professeur (Meirieu, *ibid.*).*

Ainsi, les plans de travail, explicités dans la section précédente, paraissent être des outils de développement de l'autonomie puisqu'ils encouragent les élèves à se fixer des objectifs de travail qui sont des défis pour eux, à réaliser des choix sur l'objet d'apprentissage et son rythme de réalisation puis à rendre compte du travail réalisé. Si de plus l'évaluation du travail des élèves contribue à la valorisation des progrès et de l'investissement dans la classe mais aussi permet de traiter l'erreur comme un outil pédagogique et non comme une sanction, alors les plans de travail pourraient également permettre l'émergence d'un climat de maîtrise, tel que défini dans la théorie des buts d'accomplissements, et d'une motivation auto-déterminée chez les élèves.

Dans cet article, il s'agit par conséquent d'étudier si le dispositif ciblé d'une part favorise les pratiques de différenciation simultanée permettant de répondre aux besoins de chaque élève, d'autre part contribue à l'instauration d'un climat de maîtrise et à l'émergence d'une motivation auto-déterminée. Pour cela, pour analyser les séances, nous utilisons plusieurs types d'outils théoriques. Il s'agit tout d'abord de descripteurs, principalement issus de la théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1998) qui permettent d'appréhender les processus d'enseignement et les objets de savoirs qui apparaissent au cours des séances observées. Nous nous sommes également appuyées sur une catégorisation des postures des différents acteurs afin d'étudier la forme que pouvait prendre l'aide apportée par l'enseignant (observe-t-on davantage de différenciation que dans les cours ordinaires ?) mais également les pratiques des élèves (font-ils preuve de davantage d'autonomie ? Relève-t-on des traces d'une motivation plus

⁵ <https://www.meirieu.com/CLASSEAUQUOTIDIEN/formationautonomie.htm> (consulté le 04/06/2024).

importante ?).

1.3. Des descripteurs pour les processus d'enseignement

Chevallard (1999) modélise les savoirs sous la forme d'un quadruplet, nommé *praxéologie*, qui se compose d'un *type de tâches*, d'une *technique* permettant d'effectuer le type de tâches considéré, d'une *technologie* qui apporte des éléments de justification concernant sa mise en œuvre et d'une *théorie* sur laquelle se fonde la technologie évoquée. Ainsi, pour le type de tâches « comparer deux fractions $\frac{a}{b}$ et $\frac{c}{d}$ (a et c sont des entiers relatifs ; b et d des entiers strictement positifs) », nous pouvons utiliser la technique suivante : « $\frac{a}{b} = \frac{a \times d}{b \times d}$ et $\frac{c}{d} = \frac{c \times b}{d \times b}$. Si $a \times d \leq c \times b$, alors $\frac{a}{b} \leq \frac{c}{d}$; sinon $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$ ». Nous décrivons alors cette technique ainsi :

1. Multiplier le numérateur et le dénominateur de la première fraction par le dénominateur de la seconde ;
2. Multiplier le numérateur et le dénominateur de la seconde fraction par le dénominateur de la première ;
3. Déterminer laquelle des deux fractions obtenues a le numérateur le plus grand : ce sera la fraction la plus grande.

Cette technologie sera elle-même justifiée grâce aux éléments théoriques suivants : « lorsque l'on multiplie le numérateur et le dénominateur d'une fraction par un même nombre non nul, on obtient une fraction égale à la première », « si deux fractions ont le même dénominateur positif, la plus grande est celle qui a le plus grand numérateur » et par la définition même de l'objet mathématique « fraction ». Ces *praxéologies* permettent de décrire ce que l'on appelle l'*organisation mathématique*, c'est-à-dire l'ensemble des savoirs que l'enseignant souhaite faire rencontrer à ses élèves au cours de la séquence.

Cette description peut être complétée par l'*organisation didactique*, modélisation des processus d'enseignement et d'apprentissage en six moments : le *moment de première rencontre* où les élèves découvrent un nouveau type de tâches ; le *moment exploratoire* durant lequel ils vont tenter de mettre en œuvre diverses techniques pour résoudre la tâche proposée par l'enseignant ; le *moment technologico-théorique* qui correspond à la mise en mots, à la description et à la justification des techniques retenues ; le *moment du travail* de la technique qui va permettre de s'exercer dans la mise en œuvre de la technique ciblée afin d'atteindre un certain degré de rapidité et de fiabilité ; le *moment d'institutionnalisation* qui correspond à la désignation et à la formulation des savoirs à retenir ; et enfin le *moment d'évaluation* qui permet de s'assurer que les élèves entretiennent un rapport adéquat avec la *praxéologie* ciblée. Cette modélisation en moments de l'étude se rapporte généralement au point de vue de l'enseignant : ce dernier est en effet amené à organiser ces différents moments dans sa classe de manière à ce que ses élèves puissent mettre en œuvre les gestes de l'étude nécessaires pour leurs apprentissages. Mais il est également possible de se placer du point de vue des élèves et de se demander si chacun d'entre eux se situe bien dans le moment didactique instauré par l'enseignant. Ainsi, lorsque, au cours de la séquence, l'enseignant met en place un moment de travail de la technique, cela ne garantit pas pour autant que chacun des élèves va effectivement accomplir les gestes de l'étude correspondant. Il est en effet possible que certains élèves ne se soient pas encore appropriés les *praxéologies* en jeu : la résolution des exercices qui visait à routiniser des techniques précédemment découvertes peut parfois constituer pour certains une (re)découverte du type de

tâches ciblé et s'apparente alors pour ces élèves à un moment de première rencontre.

En se replaçant du point de vue de l'enseignant, l'alternance des moments de l'étude marque l'avancée du *temps didactique* qui permet de repérer la progression de la diffusion des savoirs dans la classe, les moments d'institutionnalisation ponctuant la transformation d'une connaissance en savoir, c'est-à-dire l'instant où une praxéologie est publiquement reconnue comme pouvant être utilisée dans la classe pour résoudre les tâches de ce type. Ce savoir sera alors objet d'enseignement et d'évaluation (on parle d'*objets sensibles* ; cf. Mercier, 1999 ; Millon-Fauré, 2011 ou Gobert *et al.*, 2021) jusqu'à ce que l'enseignant juge qu'il est temps d'aborder un nouveau point et que ce savoir prenne le statut d'objet *désensibilisé ou ancien*, provoquant ainsi une nouvelle avancée du temps didactique. À côté du temps didactique, une autre temporalité s'avère intéressante pour étudier les processus d'enseignement et d'apprentissage : le *temps praxéologique* (Assude *et al.*, 2016). On considère que le temps praxéologique avance à chaque fois que l'une des quatre composantes d'une praxéologie est travaillée en classe, même si cela ne correspond pas forcément à une progression du temps didactique. Ainsi, lorsque l'enseignant revient sur un type de tâches correspondant à un savoir désensibilisé, précédemment institutionnalisé, le temps didactique n'avance pas puisque la praxéologie correspondante a déjà été exposée et reconnue comme étant utilisable dans la classe. Mais dans la mesure où ce travail permet aux élèves une meilleure appréhension de la technique visée, le temps praxéologique, lui, progresse.

Un dernier descripteur nous paraît pertinent pour étayer notre analyse. Il s'agit d'une des composantes du triplet de genèses (Sensevy, Mercier & Schubauer-Leoni, 2000) : la *topogénèse*. Cette dernière s'intéresse à la place (ou *topos*) attribuée à chaque acteur par l'institution (l'enseignant est supposé réguler les apprentissages des élèves, les évaluer... et l'élève est censé écouter, chercher à effectuer les tâches proposées, ...) mais également à la manière dont chacun occupe cette place (Assude *et al.*, 2014). Ainsi, on dira qu'un enseignant occupe une position haute lorsqu'il expose de manière magistrale une partie du cours, mais qu'il occupe une position basse s'il tente de s'effacer pour laisser à la charge des élèves la responsabilité de l'avancée des réflexions. Parallèlement, on dira qu'un élève occupe une position basse s'il ne participe pas aux travaux de groupes, s'il copie passivement sa leçon sans chercher à interagir avec ses camarades ou l'enseignant..., et on parlera de position haute s'il s'investit dans ses recherches, répond aux questions posées à la classe... Dans ce dernier cas, il accroît ses chances d'accéder aux apprentissages visés et prend de plus un véritable statut d'élève, à ses propres yeux et aux yeux de son enseignant et de ses camarades. Cette image positive de lui-même qu'il renvoie à la classe dans son ensemble peut ensuite faciliter son implication dans les tâches proposées ainsi que ses futures interactions avec ses camarades et l'enseignant, ce qui peut s'avérer le départ d'un cercle particulièrement vertueux. C'est pourquoi on dit alors que cet élève gagne en *valeur scolaire* (Tambone, 2014).

1.4. Les gestes professionnels, les postures des enseignants et des élèves

Pour l'analyse des pratiques enseignantes, de nombreux travaux de recherche s'inscrivent dans le cadre de la « double approche didactique et ergonomique » de Robert et Rogalski (2002). Les pratiques des enseignants y sont définies comme « complexes, stables et cohérentes » (*ibid.*, p. 506). L'étude de ces pratiques enseignantes dans la classe permet de prendre conscience de la complexité de ce métier où les préoccupations des enseignants sont toutes imbriquées les unes dans les autres (respect de la progression annuelle, prise en compte des spécificités de la classe...). Ainsi, pour répondre à cet enchevêtrement de préoccupations, les professeurs doivent mobiliser des gestes professionnels qui font l'objet d'un ajustement constant (Bucheton, 2009).

Ces gestes professionnels fonctionnent ensemble tel un système en mouvement qui détermine les « postures d'étayage » de l'enseignant. Cette notion de « postures d'étayage » a été introduite par Bucheton (2009) comme étant « la diversité de ces conduites d'étayage de l'activité des élèves par les maîtres dans la classe » quelle que soit la préoccupation à laquelle elles correspondent. « Une posture d'étayage de l'activité des élèves est un mode d'agir spécifique pour s'ajuster, dans l'action, à la dynamique évolutive de l'activité des élèves face aux difficultés ou facilités des tâches proposées » (Morel, Bucheton, Carayon, Faucaciné & Laux, 2015, p. 69). Les travaux de Bucheton et Soulé (2009) ont permis d'identifier 6 postures d'étayage d'enseignants :

- 1) la *posture de contrôle*, qui vise à piloter la classe et à organiser son action par rapport au temps (le groupe élèves avance en synchronie) et à l'espace. L'enseignant est au centre de la classe et contrôle toute activité, toutes les interactions des élèves, il se met dans une posture magistrale ;
- 2) la *posture de contre-étayage* est un prolongement de la posture précédente où l'enseignant ajoute, dans un souci d'efficacité temporelle, des aides très dirigées et très régulières. Parfois le professeur peut faire à la place de l'élève en espérant que ce dernier puisse apprendre en imitant dans une tâche similaire ultérieure ;
- 3) la *posture d'accompagnement*, où l'enseignant essaie de se mettre en retrait partiel en apportant des aides ponctuelles en fonction de la réaction des élèves, de la difficulté de la tâche et des obstacles à dépasser. L'enseignant est moins interventionniste, cherche à développer chez les élèves une démarche de questionnement (il évite de donner la réponse mais relance le travail des élèves par des questions ou en pointant ce qui empêche les élèves de poursuivre leur démarche), facilite leurs interactions en développant la verbalisation de plusieurs solutions possibles. Cette posture, à l'opposé des deux précédentes, laisse le temps aux élèves de construire leur cheminement et de développer leur processus de recherche ;
- 4) la *posture d'enseignement* apparaît dans des moments précis et ponctuels de l'avancée de l'étude où l'élève n'arrive pas encore à faire tout seul. L'enseignant structure alors les savoirs, les formule, les institutionnalise ;
- 5) la *posture de lâcher-prise* vise à ce que les élèves soient responsables de leur travail, puissent chercher des solutions à un problème qui est à leur portée tout en utilisant le chemin qu'ils ont choisi. Les élèves sont en autonomie apparente et le professeur intervient peu ;
- 6) la *posture du magicien* qui vise à capter l'attention des élèves en mettant en scène des situations, en jouant sur l'aspect fascinant d'une situation.

Afin d'adapter sa conduite de classe aux réactions et à la diversité des élèves, l'enseignant expert va changer de posture, n'hésitant pas à adopter tour à tour chacune des 6 postures évoquées. Cette adaptabilité s'avère plus délicate pour l'enseignant novice ou en difficultés qui se restreint souvent à deux postures principales : celle du contrôle et celle d'enseignement (Bucheton & Soulé, 2009). « *Les préoccupations directement liées aux apprentissages des élèves sont même reléguées à l'arrière-plan la première année d'enseignement, au profit de la recherche immédiate, d'une classe qui tourne* » (Robert, 2001, p. 23).

Bucheton et Soulé (2009) ont identifié que les élèves manifestent eux-aussi des « postures d'apprentissage » différentes qui traduisent leur engagement dans la tâche :

- 1) la *posture première* est celle d'un élève qui se lance immédiatement dans l'action sans prendre un moment de réflexion en amont. L'élève ne perçoit pas toujours le sens de la tâche ;

- 2) la *posture scolaire* décrit la manière dont un élève se comporte quand il souhaite répondre aux attentes d'un enseignant, pour lui faire plaisir. Il va donc agir en fonction de ce qu'il pense qu'on attend de lui ;
- 3) la *posture ludique-créative* caractérise les élèves qui détournent la tâche, dévient la consigne et la réinscrivent en fonction de leurs envies et de leurs connaissances afin de pouvoir la réaliser. L'élève fait ainsi preuve de créativité mais cela risque de l'empêcher de travailler la technique visée par l'enseignant. Par exemple, lorsqu'un enseignant propose un problème à résoudre avec des questions intermédiaires pour inciter les élèves à utiliser une stratégie de résolution précise, un élève qui serait en posture ludique-créative pourrait choisir une autre démarche et de ce fait ne pas mettre en œuvre les techniques attendues par le professeur.
- 4) la *posture dogmatique* traduit le fait que l'élève ne souhaite pas continuer sa réflexion, sa recherche car il pense déjà détenir le savoir.
- 5) la *posture réflexive* est celle d'un élève qui agit et qui prend du recul sur son action en la questionnant, la reformulant. Il adopte un regard réflexif sur sa démarche.
- 6) la *posture de refus* décrit un élève qui utilise des stratégies d'évitement pour ne pas agir, qui refuse de faire sans raisons apparentes. C'est un indicateur important que l'enseignant doit analyser pour en trouver la source afin de pouvoir aider cet élève à adopter d'autres postures et ainsi entrer dans l'activité.

Il est à noter qu'un élève peut parfois adopter deux postures simultanément. Par exemple, un élève peut s'engager immédiatement dans la tâche (posture première) tout en détournant la consigne pour utiliser les seules connaissances disponibles immédiatement (posture ludique-créative). L'acquisition par l'élève de différentes postures (mis à part la posture de refus) permet de lui donner plus d'expertise et d'adapter son attitude en fonction de la tâche donnée. Chacune des postures d'apprentissage revêt un aspect positif pour l'engagement dans le travail mathématique de l'élève si celle-ci n'est pas unique au sein d'une séance. En effet, si un élève adopte une posture première, il va pouvoir de façon autonome s'engager dans le travail, sans intervention de l'enseignant. Puis, si l'élève prend une posture scolaire, il va lire la consigne et essayer de mettre cela en correspondance avec des travaux déjà réalisés dans les séances antérieures pour répondre à l'attente de l'enseignant. La posture ludique-créative est très intéressante quand un élève est face à un obstacle puisqu'il va essayer de trouver des stratégies de résolution en s'appuyant sur des connaissances qu'il a acquises. Il faut ensuite qu'il puisse adopter une posture réflexive pour questionner la validité de cette stratégie et la réguler si nécessaire. Enfin, un élève dans une posture dogmatique est un élève qui a une image positive de lui-même et est confiant dans les savoirs qu'il détient. Cela est indispensable pour pouvoir s'engager dans un travail mais n'est pas suffisant si cet élève ne complète pas son attitude avec une posture réflexive.

Un des enjeux de l'école est donc de favoriser la mobilisation par les élèves d'un éventail de postures large. Les recherches de Bucheton et Soulé (2009) ont montré que les postures d'étayage de l'enseignant influent sur les postures d'apprentissage des élèves et réciproquement. Par exemple, si un enseignant choisit un nombre trop restreint de postures alors cela bloque les élèves dans un nombre trop réduit de postures, très souvent celle de posture première. Ces chercheurs constatent aussi « *le maintien plus long en posture réflexive chez les élèves lorsque les enseignants sont davantage dans la posture d'accompagnement lors des ateliers* » (Bucheton & Soulé, 2009, p. 43).

À partir de ces outils théoriques, nous allons à présent analyser le dispositif mis en place par ces

trois enseignants marseillais, afin de déterminer s'il favorise effectivement la mise en place d'une pédagogie différenciée ainsi que l'apparition d'une motivation auto-déterminée chez les élèves. Pour cela, après avoir décrit les rouages de ce dispositif, nous explicitons notre méthodologie de recherche.

2. Méthodologie

Le dispositif étudié présente une structure complexe et s'intègre dans une planification annuelle de l'enseignement. Il permet de travailler et d'évaluer la maîtrise d'une des composantes des praxéologies au programme, à savoir les techniques. Ce dispositif est déployé en classe une fois par semaine et s'insère donc dans une pratique enseignante plus large, effectuée le reste du temps dans des cours que l'on peut qualifier d'ordinaires. En effet, durant ces cours, l'étude d'un thème par les enseignants est réalisée en plusieurs phases : une activité introductrice, quelques exercices d'application directe en dehors du dispositif étudié, des traces écrites de leçon, des exercices intermédiaires et des résolutions de problème, différents types d'évaluation. Du point de vue de l'organisation didactique, nous pouvons donc dire que tous les moments de l'étude apparaissent dans les cours ordinaires, mais le dispositif étudié ici permet d'approfondir certains moments, à savoir principalement celui du travail de la technique. Ainsi, le dispositif analysé ne constitue pas une pratique isolée, mais fait partie intégrante d'un ensemble de dispositifs d'apprentissage.

2.1. Descriptif du dispositif

En amont des séances

Dans un premier temps, les trois enseignants de mathématiques engagés dans ce dispositif ont décliné le programme de cycle 3 et celui de cycle 4 en une liste de techniques élémentaires (qu'ils appellent « gestes techniques ») organisées par thématique (nombre et calculs, géométrie, gestion de données, algorithmique, grandeur et mesure, ...) puis par ordre croissant de difficulté allant de A à D (cf. annexe 1).

Cette déclinaison des gestes techniques est fine et repose sur les savoirs faire que les élèves doivent développer. Par exemple, dans le domaine géométrie, la catégorie « parallélisme » est décomposée en 3 gestes techniques (avec 3 niveaux de difficultés pour chacun) :

- caractérisation angulaire du parallélisme ;
- reconnaître une « situation de Thalès » ;
- connaître et utiliser la réciproque du théorème de Thalès.

Le thème « perpendicularité » est décliné de manière similaire autour des technologies relatives à la trigonométrie et au théorème de Pythagore et sa réciproque. Ainsi, l'analyse de ce découpage révèle qu'il s'appuie en grande partie sur des éléments technologiques (références au théorème de Thalès ou de Pythagore). Une autre approche aurait pu être envisagée, celle de découper les domaines en fonction des types de tâches qui seraient déclinés grâce aux techniques correspondantes. Par exemple, un des items pourrait être le type de tâches « calcul de longueur » et il pourrait être décliné ainsi :

- déterminer la longueur d'un côté dans un triangle rectangle connaissant les longueurs des deux autres côtés ;
- déterminer la longueur d'un côté dans un triangle rectangle connaissant un angle et la longueur d'un autre côté ;
- déterminer une longueur dans un triangle lorsqu'il y a des parallèles dans une « situation

de Thalès ».

Ce découpage aurait probablement facilité le réinvestissement des techniques travaillées dans le dispositif, dans la mesure où les énoncés des exercices proposés évoquent habituellement, non pas un élément technologique mais un type de tâches qui doit conduire l'élève à envisager plusieurs techniques possibles.

Pour chaque geste technique, les enseignants ont ensuite élaboré une fiche d'exercices appelée fiche de « travail individualisé » ainsi que la fiche de correction correspondante et deux ou trois évaluations appelées « paliers techniques ».

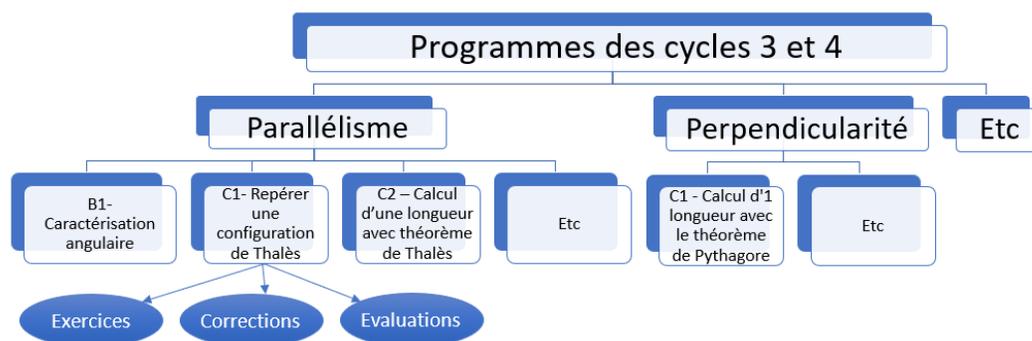


Figure 1 : Illustration des programmes en gestes techniques.

De manière pratique, l'organisation de ce dispositif commence par la communication de celle-ci auprès des élèves et des parents, sous la forme d'un mode d'emploi écrit qui leur est distribué. Celui-ci est explicité en classe afin que les élèves puissent prendre notamment la mesure des objectifs visés et du protocole associé au dispositif. Puis le tableau regroupant l'ensemble des gestes techniques est mis à disposition des élèves (sur le site internet, en format papier et affiché dans la classe). Ce tableau (*cf.* annexe 1) permet aux élèves d'avoir une vue d'ensemble de tous les attendus de fin de cycle classés par ordre de difficulté et par thématique. C'est un élément-clé dans la construction de l'autonomie des élèves.

Durant les séances du dispositif

En ce qui concerne l'organisation en classe, une séance hebdomadaire est consacrée à l'entraînement des élèves sur les exercices qu'ils choisissent, en se conformant aux objectifs qu'ils se sont fixés. Ces objectifs de travail s'étendent sur une période de trois semaines, appelée « trizaine » par les enseignants. Chaque élève étant libre de sélectionner la thématique qu'il veut, ce temps d'étude échappe donc à la planification de l'enseignant de la classe : certains élèves peuvent en effet travailler sur des objets de savoirs qui figurent dans l'organisation mathématique de l'enseignant pour cette séquence, mais d'autres peuvent décider de revenir sur des objets désensibilisés rencontrés bien plus tôt dans l'année, voire dans les années précédentes.

Concernant les modalités de travail, les élèves ont la liberté de travailler individuellement ou en binôme, permettant ainsi le tutorat. Ils peuvent également se déplacer dans la salle de classe pour constituer des groupes de recherche avec ou sans la supervision d'un enseignant. Des fiches d'auto-correction sont aussi mises à leur disposition pour contrôler leurs réponses ou pour comprendre la démarche à entreprendre. Par ailleurs, une co-animation a été mise en place durant ces séances, permettant aux deux enseignants de mathématiques présents de circuler dans la classe afin de pouvoir répondre aux sollicitations de tous les élèves. Notons que les élèves

peuvent aussi s'entraîner en dehors de ce créneau — pendant les heures de « devoirs faits »⁶ ou à la maison par exemple — grâce à la mise à disposition d'un site internet à partir duquel les élèves ont accès à toutes les ressources, sauf les sujets d'évaluation.

L'évaluation

Un autre aspect de ce dispositif est relatif à l'évaluation. Afin d'impliquer les élèves dans leurs apprentissages, les enseignants ont élaboré des « plans de travail » pour une durée de trois semaines. En début de trizaine, l'élève y indique, dans la bulle « Objectif », le nombre de paliers qu'il compte valider pendant la trizaine puis il y note le travail effectivement réalisé (noms des fiches de travail individualisé travaillés et paliers passés).

NOM: *Din Younis*
Prénom: *Mohamed*
Classe: *3^e*

Plan de travail - Mathématiques
Trizaine n°3 de *02/11/22* à *23/11/22*

Objectif: *3*

Titre de la fiche + Niveau du Palier		Je passe le palier	
Thème imposé <i>Calcul littéral</i> <i>B1, B2, B3, C1</i>	<i>Nombres et Calculs B1</i> <i>littéral</i> <i>08/11</i>	Réussi	<i>(Réussi)</i>
	<i>Nombres et Calculs B2</i>	Réussi	A refaire
		Réussi	A refaire
		Réussi	A refaire
Thèmes libres	<i>Proportionnalité B2</i> <i>08/11</i>	<i>(Réussi)</i>	A refaire
	<i>Statistiques A1</i> (<i>Déjà fait</i>) <i>syet A</i> <i>15/11</i>	<i>(Réussi)</i>	A refaire
	<i>Puissances C1A</i> <i>syet B</i> <i>15/11</i>	Réussi	<i>(A refaire)</i>
	<i>Statistiques C1B</i> <i>syet A</i> <i>22/11</i>	Réussi	<i>(A refaire)</i>
Thèmes à rattraper	<i>Puissances C1A</i> <i>syet A</i> <i>22/11</i>	Réussi	<i>(A refaire)</i>
		Réussi	A refaire
Fiche de préparation ou DNB	<i>Titre: Statistiques et Calcul numérique</i>	Exercices faits et autocorrigés le	Evaluation le

Bilan élève :

- Coopération** (j'ai aidé des camarades ? on m'a aidé ?)
Oui, j'ai aidé mes camarades.
- Autonomie / quantité de travail** (j'ai atteint mon objectif ? j'ai travaillé à la maison ?)
Je n'ai atteint mon objectif mais je m'en suis rapproché à la maison.
- Autre:**
Je suis déjà de cette trizaine, je me suis fait un bon travail même si je suis resté sérieux pendant toute cette trizaine.

Bilan Prof :

Remarques - conseils :
En effet tu as manqué de réussite. Reprends tes exercices à la maison pour réussir les prochains paliers.

Signature parents + remarques ou questions :

Figure 2 : Fiche de plan de travail d'une trizaine.

L'élève a ainsi la liberté de s'organiser et donc de choisir les gestes techniques qu'il souhaite étudier sur une trizaine. Cela peut être un geste technique directement en lien avec la séquence

⁶ Le dispositif « devoirs faits », mis en place depuis 2017, dans tous les collèges français, propose aux élèves volontaires un accompagnement pour réaliser le travail attendu par les enseignants en dehors des cours.

en cours ou un geste technique correspondant à un savoir plus ancien. L'élève décide aussi du moment où il souhaite être évalué. L'évaluation est faite en classe et la validation du palier est réalisée par l'enseignant. L'élève a toutefois la possibilité de repasser un palier non réussi (3 fois au maximum) après avoir retravaillé sur le geste technique visé. Dans les colonnes de gauche du plan de travail, l'élève entoure alors « réussi » ou « à refaire », lorsqu'il reçoit l'évaluation du palier qu'il vient de passer. Enfin, au terme de chaque cycle, l'élève réalise un auto-bilan qui est la base d'un échange écrit avec l'enseignant (comme on peut le voir au bas du « plan de travail » de la figure 2), pour réajuster les objectifs sur le prochain cycle, pour guider l'élève dans son organisation et dans ses choix de fiches de travail individualisé. Cet auto-bilan a aussi un rôle important sur la motivation des élèves, car il leur permet de prendre la mesure de la quantité de travail fournie, de la qualité de celui-ci et de leurs réussites.

Ce dispositif d'évaluation est renforcé par un entretien oral à l'issue du trimestre entre l'enseignant et l'élève. Le professeur prépare en amont cet échange notamment en calculant le ratio nombre de paliers réussis sur nombre de paliers passés. Il propose alors une appréciation à l'élève avec une évaluation par compétences de son trimestre dans ce dispositif. Cet entretien permet de dialoguer avec l'élève sur son ressenti, sur l'évolution de son travail et sur ses objectifs pour progresser durant le prochain trimestre.

Ce dispositif rappelle donc celui des plans de travail décrit par Meirieu, même si, ici, c'est l'élève seul qui fixe ses objectifs d'apprentissage et qui organise son travail pour y parvenir. Par ailleurs, dans l'expérimentation présentée, la validation d'un geste technique est réalisée à partir d'une évaluation corrigée par le professeur : elle se base donc sur les apprentissages réalisés par l'élève et non sur le travail fourni. Il y a une obligation de résultats : les efforts déployés par l'élève dans son étude d'un geste technique visé ne suffisent pas.

2.2. Recueil et analyse de données

Nous avons effectué une observation de ce dispositif durant le mois de mai 2022. Il s'agissait d'étudier les pratiques « ordinaires » de ces enseignants dans ce dispositif, sans intervention de notre part. Nos données sont issues de plusieurs recueils :

- 1) Deux entretiens semi-directifs avec l'enseignante référente du dispositif analysé (un en amont des séances filmées et l'autre juste après). Ces entretiens avaient pour objectifs de mieux comprendre le fonctionnement du dispositif ainsi que les motivations des enseignants concernant sa mise en place.
- 2) Des enregistrements audio et vidéo correspondant à la dernière trizaine de l'année (en mai 2022). Notons qu'en raison des jours fériés du mois de mai, cette trizaine ne se composait que de deux séances. Une caméra fixe et deux dispositifs d'enregistrement audio ont été positionnés dans la classe afin de suivre le travail et les échanges de certains élèves. Nous avons également donné un micro cravate à l'un des deux enseignants qui intervenait durant ces deux séances. Enfin, ce dispositif de recueil de données a été complété par une caméra mobile, qui s'est attachée à enregistrer des épisodes significatifs de la séance en se focalisant parfois sur le deuxième enseignant et parfois sur certains binômes d'élèves.
- 3) Des entretiens semi-directifs avec quatre élèves (Annabelle⁷, Alphonse, Véronique et Rose). Il s'agissait de saisir leur ressenti concernant ce dispositif, mais également leurs méthodes de travail.

⁷ Afin de préserver l'anonymat des élèves, les prénoms ont été modifiés.

- 4) Certains documents fournis par l'enseignante référente : le tableau regroupant l'ensemble des gestes techniques, des fiches de travail individualisé et les fiches d'auto-correction associées, des fiches de paliers techniques, quelques bilans de trizaine.

Nous avons analysé ces données à partir des descripteurs précédemment explicités (organisation mathématique et didactique, évolution du temps praxéologique, topogénèse, postures des enseignants et des élèves, critères correspondant au climat motivationnel, motivation auto-déterminée) en nous concentrant sur trois axes d'intérêts : le travail sur les gestes techniques, la motivation des élèves et la différenciation. Nous avons ensuite repéré des épisodes particulièrement significatifs au regard de ces trois axes, que nous étudions dans la partie suivante. Ces réflexions nous permettront d'apporter des éléments de réponses aux questions que nous nous étions posées, à savoir : ce dispositif permet-il de mettre en place un enseignement différencié ? Est-il susceptible d'accroître la motivation des élèves pour les apprentissages mathématiques ?

3. Analyses d'épisodes

Étant donné les contraintes de cet article, qui ne permet pas d'exposer en détail toutes les données récoltées et analysées, nous nous sommes focalisées sur certains extraits emblématiques. Les trois épisodes décrits ci-dessous ont été sélectionnés parce qu'ils illustrent des facettes distinctes de ce dispositif : le premier correspond à un temps de collaboration entre deux élèves de la classe ; le second se centre sur l'aide apportée par l'enseignante auprès d'une élève en difficulté ; le troisième porte sur l'analyse des entretiens menés avec les élèves afin de mieux cerner leur ressenti concernant ce dispositif. Pour chacune de ces études de cas, nous mettons en évidence les éléments en lien, d'une part avec les phénomènes de différenciation et d'autre part avec la motivation des élèves, en nous appuyant sur les descripteurs des processus d'enseignement et d'apprentissage mentionnés dans la partie précédente.

3.1. Une entraide constructive (analyse d'un extrait de la séance du 12 mai)

Deux élèves, Gabriel et Damien, travaillent sur la même feuille d'exercices portant sur le type de tâches « Développer et réduire des expressions algébriques ». La première tâche porte sur le développement et la réduction de l'expression $(2x-3)(x+4)$. Après avoir réfléchi et tenté de résoudre l'exercice chacun de son côté, les deux élèves comparent leurs productions. Nous pouvons alors noter que leur travail ne se borne pas à recopier la réponse de leur voisin, comme on le voit parfois lors des travaux de groupes dans les classes. Chacun cherche à repérer les différences entre les deux propositions et à comprendre où se situe son erreur ou celle de son camarade. Ils apportent même parfois des éléments technologiques permettant de mieux comprendre les techniques à mettre en œuvre. Observons par exemple cet échange :

Gabriel : [voyant que son camarade a écrit $4x$ au lieu de $x+4$] *Mais non, $x+4$, ça fait pas $4x$. $4x$ c'est 4 fois x .*

Damien : *Mais non, regarde là c'est plus.*

Gabriel : *Ben oui.*

Damien : *Faut pas le mettre.*

Ainsi Gabriel, en voyant l'erreur effectuée par son camarade, précise l'opération désignée par la notation « $4x$ ». Damien ne se contente pas d'accepter la solution proposée ; il tente de défendre son point de vue. L'argument fourni n'est pas clair, mais il est probable qu'il fasse une confusion avec la convention concernant les signes des nombres relatifs : « le signe « + » d'un nombre

positif peut être omis et l'on peut écrire 4 à la place de +4 ». Mais ici le signe « + » correspond, non pas à la marque des nombres positifs mais au signe opératoire de l'addition et il ne peut donc pas être supprimé : l'expression $x+4$ ne peut être réduite. Les deux élèves, toutefois, n'iront pas si loin dans leurs investigations : Gabriel maintiendra son point de vue et Damien finira par l'accepter. Cet échange (et son dénouement) met alors en évidence une des limites du travail collaboratif entre élèves. En effet, si Gabriel est en mesure de repérer les erreurs de son camarade et même de lui apporter quelques éléments technologiques pour justifier ses techniques, il ne parvient pas pour autant à saisir l'origine de cette méprise et ne peut donc pas pleinement aider Damien à comprendre les limites du champ d'application de la technique qu'il voulait utiliser.

Finalement, les deux camarades regardent la correction de l'exercice qui se trouve sur leur bureau. Il est intéressant de noter que les élèves n'avaient pas jusqu'alors utilisé cette ressource alors qu'elle se trouvait sous leurs yeux : ils ont cherché à effectuer l'exercice, puis à comparer leurs productions sans aide extérieure. Même lorsqu'enfin ils lisent la fiche de correction, ils ne se contentent pas de recopier la solution au-dessous de leur production erronée : ils tentent véritablement de comprendre chacune des lignes de la fiche.

Damien : *Ah, je comprends. En fait, là, on a la distribution inversée. Ouais c'est ça.*

Gabriel : *Il passe où le $2x-3$?*

Damien : [en montrant sur la feuille] *Ça, c'est passé là.*

Gabriel : *OK, ah ouais.*

Des éléments technologiques sont donc à nouveau évoqués, même si la formulation est quelque peu maladroite (l'expression « distribution inversée » désigne certainement la propriété de double distributivité) et cette étude paraît effectivement aider ces deux élèves à progresser dans la compréhension des techniques attendues (« OK, ah ouais » dit un des élèves qui n'avait pas dans un premier temps compris une des étapes de la correction proposée ; « Ah, je comprends » s'exclame l'autre). Suite à ce travail, Gabriel et Damien vont spontanément tenter de refaire seuls l'exercice. Gabriel reprendra alors la correction et vérifiera point par point son travail avant de s'exclamer :

Gabriel : *OK, c'est bon, j'ai tout juste.*

Les deux camarades poursuivent selon le même mode opératoire les exercices suivants qui portent tous sur le même type de tâches (le développement et la réduction d'expressions algébriques), commençant par travailler chacun de son côté avant de comparer les résultats obtenus. En fin de séance, pour convaincre Damien qu'il ne doit pas regrouper les x^2 et les x , Gabriel ressortira même de son cahier, un exercice précédemment corrigé concernant une tâche du même type (« Réduire une expression littérale ») :

Damien : *Après on a les x^2 , les x , et les normal. Et on peut pas les regrouper. Comme dans... Attends. Regarde là. Ça c'est corrigé, c'est tout juste. Là, tu vois à la fin, t'as $2v^2-11v-12$. Et ça c'est la correction, j'ai regardé. Après, tu vois on ne les mélange pas les trucs. Et là tu vois la correction, ce n'est pas regroupé, là : $2v^2-11v$.*

Même si les formulations sont perfectibles, le parallèle entre ces deux exercices est effectivement pertinent et permet à Gabriel d'énoncer un argument qui pourrait s'apparenter à un élément technologique du type de tâches « réduire des expressions algébriques » s'il était énoncé de façon plus précise. Damien peut ainsi s'en saisir pour rectifier sa production et par la suite être attentif à le mobiliser.

Finalement, les éléments relevés ci-dessus traduisent chez ces élèves une alternance entre diverses postures. Leur investissement dans la réalisation de ces tâches alors même qu'ils ne maîtrisent pas les techniques associées peut relever d'une posture première. Les tentatives d'application de techniques parfois inappropriées pour le type de tâches considéré attestent d'une posture ludique-créative où les élèves tentent de mettre en œuvre divers moyens pour pouvoir surmonter les obstacles qu'ils rencontrent. Ceci permettra à chacun de proposer une première production, certes erronée, mais qui servira de support pour établir une comparaison, tout d'abord entre leurs deux feuilles, puis avec la correction : ils pourront ainsi remettre en question leurs raisonnements et mieux comprendre les techniques attendues. De plus, la manière dont chacun d'entre eux tente de défendre sa position pourrait s'interpréter comme une posture dogmatique, mais cette attitude s'accompagne systématiquement d'une prise en considération des propos et productions de l'autre qui les amène à réinterroger leurs conceptions premières, dans une posture que l'on peut qualifier de réflexive. L'articulation de ces diverses postures nous paraît permettre à chacun de ces élèves une meilleure appréhension du type de tâches visé et des techniques attendues. Nous pouvons donc dire que, même si le temps didactique n'a pas progressé (il n'y a pas eu d'institutionnalisation de nouveaux objets de savoir), le temps praxéologique, lui, a avancé : il y a effectivement eu un travail portant sur des objets qui ont déjà été vus en classe mais qui demeurent des objets sensibles et nous avons constaté que ceci avait permis à ces deux élèves de mobiliser des techniques ainsi que certains éléments technologiques encore non maîtrisés.

Les élèves ont pu mobiliser ces diverses postures lors de leurs échanges grâce à la posture de lâcher prise des enseignants présents. En effet, ces derniers n'interviennent auprès de ce binôme que lorsqu'ils sont sollicités, c'est-à-dire deux fois seulement durant toute la séance : une fois lorsque ces élèves demanderont à passer le palier technique correspondant aux types de tâches travaillés et une autre fois pour obtenir une confirmation sur un point particulier :

Damien : [à l'enseignante] *On est d'accord que x au carré fois x au carré, ça fait x puissance 4 ?*

Prof. : *On est tout à fait d'accord.*

Le reste du temps, les enseignants restent en retrait pour rendre les élèves responsables de leur travail tout en leur donnant les outils (la fiche de correction) afin qu'ils puissent surmonter les difficultés rencontrées dans un problème à leur portée.

Par ailleurs, l'étude du travail mené par ce binôme nous montre que ces deux élèves sont restés mobilisés durant toute l'heure. Ils se sont impliqués sans contrainte dans des tâches qu'ils ont eux-mêmes choisies pour atteindre un objectif personnel et ils ont persévéré face aux obstacles rencontrés. Ils ont donc développé une motivation auto-déterminée. De plus, nous pouvons considérer que ces élèves vérifient bien les critères énoncés par Meirieu pour définir l'autonomie : ils se sont fixés des objectifs en choisissant leurs exercices ; ils ont mis en place les conditions de travail appropriées (recherche individuelle, puis comparaison des productions et appui sur d'autres ressources comme les fiches d'auto-correction ou des exercices antérieurs...) ; ils ont réussi à surmonter leurs difficultés presque sans solliciter l'enseignant et ont su analyser leurs erreurs, ce qui leur a permis d'acquérir de nouvelles techniques pour résoudre ce type de tâches.

Cependant, comme ce sont les élèves qui choisissent les types de tâches qu'ils souhaitent travailler, sans s'assurer au préalable qu'ils disposent bien des prérequis nécessaires pour s'engager dans cette étude, ils se trouvent parfois confrontés à des obstacles didactiques qui auraient pu être évités. Dans l'épisode analysé, cela peut être illustré par la confusion entre le signe « + » du nombre et le symbole « + » de l'opération. Ainsi, le travail en autonomie au sein

de ce dispositif empêche la réalisation d'un test d'entrée et la réactivation des prérequis fragiles qui en découle. Deux conséquences potentielles émergent : un ralentissement de l'avancée du temps praxéologique (les élèves peuvent rencontrer plus de difficultés pour appréhender la technique visée car ils ne maîtrisent pas les prérequis sur lesquels elle s'appuie) et le risque de donner l'impression aux élèves qu'ils peuvent s'engager dans n'importe quel type de tâches sans réellement maîtriser les connaissances sur lesquelles ils s'appuient.

Enfin, du point de vue de la différenciation, il convient de souligner que le travail en binôme permet la mise en place d'un travail adapté aux besoins de chacun de ces élèves. Leurs interactions montrent en effet une remise en question des points spécifiques qui posent des difficultés à l'un ou à l'autre. Certes, cette relation d'entraide paraît légèrement dissymétrique : les apports de connaissances sont plus souvent amenés par Gabriel en réponse aux questions ou erreurs de Damien. Mais cette organisation pousse ce premier élève vers une description et une justification de ses techniques. Or ses formulations parfois maladroitement prouvent que ce point n'est pas encore maîtrisé et que, par conséquent, ce travail peut également s'avérer bénéfique pour lui.

3.2. L'accompagnement par l'enseignante (analyse d'un extrait de la séance du 19 mai)

En début de séance, l'enseignante questionne individuellement une élève, Lucie, sur le dernier palier qu'elle a passé et la félicite pour avoir réussi. Puis, comme l'élève ne sait comment organiser la suite de son travail, l'enseignante la conseille en s'appuyant sur le tableau rassemblant tous les gestes techniques (*cf.* annexe 1). Pour cela, elle demande à Lucie si elle souhaite continuer l'étude des triangles ou changer de thématique et l'élève opte pour la première option. L'enseignante lui indique ensuite la fiche la plus adaptée par rapport à ses réussites aux paliers précédents. Lucie avait réussi le palier B1 qui correspond au type de tâches : « construire un triangle connaissant ses trois longueurs » et elle choisit de travailler sur la fiche B2 dont le type de tâches est « construire un triangle connaissant des longueurs et des angles ».

L'élève a donc eu la possibilité de choisir l'objet d'apprentissage (ici la construction de triangle) ainsi que le niveau de la tâche (ici le 2^e niveau sur les 5 possibles pour ce thème), même si elle a été accompagnée dans ce choix par l'enseignante. Notons que cette élève de 3^e décide de travailler sur un objet désensibilisé depuis longtemps puisqu'au programme de la classe de 5^e. Elle vient d'ailleurs de réussir le palier correspondant à la construction d'un triangle à partir de la longueur de ses côtés, technique qui devrait théoriquement être maîtrisée dès la 6^e. Mais l'enseignante ne fera aucune remarque à ce sujet. Dans ce dispositif, la gestion du temps d'apprentissage est flexible : chacun avance à son rythme, en commençant son étude là où il le juge nécessaire en fonction de ses lacunes. Par ailleurs, au début de l'échange, l'enseignante valorise l'élève, ce qui contribue à renforcer sa valeur scolaire, c'est-à-dire la perception que l'élève peut avoir de ses capacités. Elle la place ainsi dans de meilleures conditions pour aborder le travail à fournir pendant la séance. De par le dispositif en lui-même mais aussi grâce à la posture de l'enseignante, l'élève évolue dans un climat de maîtrise qui soutient l'autonomie.

L'élève travaille seule et en autonomie sur la fiche B2 puis, au bout de 15 minutes, l'enseignante se rapproche de Lucie pour contrôler et l'accompagner dans son travail de construction de triangles connaissant deux longueurs et un angle. Après avoir repéré deux erreurs (erreur dans la dénomination du sommet d'un angle et dans l'ordre des étapes pour construire un tel triangle), l'enseignante se positionne en posture d'accompagnement.

Prof. : *Je pense que ton [OK] ne fait pas 9,2 cm. En fait je crois que là c'est B et là c'est O.
Quand on te parle de cet angle \widehat{BOK} , ça veut dire que le rapporteur tu dois le placer*

sur quel point ?

Lucie : *B.*

Prof. : *Ben raté, en fait on place toujours le rapporteur sur le point qui est au centre de l'écriture. Cette écriture elle veut te dire que c'est l'angle de sommet O, donc ici ton rapporteur c'est au sommet O. Et là [en montrant l'autre triangle à construire], le sommet ça doit être E. Est-ce que tu as bien mis ton rapporteur sur E ici pour faire un angle de 42° ?*

[Lucie a des difficultés à expliquer comment elle a fait].

[...]

Prof. : *C'était quoi ton début ? Tu as commencé par quoi ? Tu as fait d'abord [EJ] ?*

[L'élève montre ce qu'elle a tracé en premier un segment de la longueur donnée puis le deuxième segment de longueur donnée].

[...]

Prof. : [...] *Tu mesurais bien mais est-ce que tu as respecté cet angle-là ?*

Lucie : *Après.*

Prof. : *C'est pas à la fin qu'il faut le faire, c'est au début.*

[L'enseignante vérifie avec l'élève si l'angle mesure bien 42°, elle positionne le rapporteur et demande à l'élève de lire la mesure de l'angle. Lucie se trompe de sens de lecture et l'enseignant lui explique comment procéder].

[...]

Prof. : *Donc ici ça ne va pas, alors la méthode on va reprendre.*

[L'enseignante expose la technique à l'élève].

[...]

Prof. : *Tu le refais et je repasse voir.*

Quelques minutes après, l'enseignante retourne voir la production de Lucie et la félicite pour son travail puis lui indique qu'il faut qu'elle mette les noms des points dès qu'elle trace un segment. Elle l'encourage alors à poursuivre ses efforts. Quinze minutes après, l'élève a réalisé six constructions. L'enseignante valorise à nouveau les réussites de l'élève puis repère une nouvelle erreur de tracé d'un angle obtus. En utilisant le rapporteur, l'enseignant fait remarquer à l'élève que l'angle ne mesure pas 141°.

Prof. : *Où est-ce qu'on doit aller pour obtenir 141° ?*

[L'élève montre 141°, mais en utilisant les graduations extérieures du rapporteur, alors qu'ici il convenait d'utiliser les graduations intérieures].

Prof. : *Non, on part du 0. Pars du 0 et compte, vas-y. Tu le vois le 0, alors compte.*

[L'élève compte avec la graduation extérieure qui part de 180°].

Prof. : *Elle est là la graduation intérieure qui part du 0. [...] ce n'est pas une barrière infranchissable le 90°.*

Dans cet épisode, on remarque que l'enseignante adopte différentes postures qui amènent l'élève à réussir les tâches proposées dans la fiche. En effet, la professeure questionne l'élève sur sa démarche, sa compréhension de la technique attendue pour construire un triangle, puis s'apercevant qu'un des prérequis n'est pas maîtrisé, elle se focalise sur la technique de construction d'un angle avec un rapporteur. À chaque étape, elle laisse à l'élève un temps de recherche. Cette posture d'accompagnement permet à Lucie de se positionner dans une posture réflexive : l'élève se questionne, tente de reformuler sa démarche. Les connaissances de cette élève étant trop éloignées de ce qui est demandé pour cette tâche, l'enseignante adopte une posture d'enseignement. En effet, la professeure structure le savoir en proposant à l'élève une

méthodologie de résolution (elle décrit la technique permettant de répondre au type de tâches). Ceci permet à l'élève de prendre une posture première en se lançant dans la tâche malgré ses difficultés apparentes, puis une posture scolaire en répondant aux questions qui lui sont accessibles grâce aux explications de l'enseignante. De plus, l'élève a travaillé sur ce même type de tâches pendant toute la séance sans adopter de posture de refus en dépit des difficultés rencontrées.

Par ailleurs, en comparaison avec une séance ordinaire, l'enseignante a la possibilité de laisser Lucie cheminer à son propre rythme : elle la laisse consacrer tout le temps qui lui est nécessaire à cette tâche qui devrait pourtant être rapidement réalisée par des élèves de 3^e. Mais dans ces séances, la progression de chaque élève est indépendante de celle du reste de la classe et chacun peut donc aller à sa vitesse. L'enseignante va également pouvoir consacrer un long moment d'individualisation à cette élève tout en lui permettant d'avoir des périodes de recherche importantes. Elle prend le temps d'analyser ses productions, d'écouter ses raisonnements et finalement d'observer la progression de l'élève puisqu'elle la suit à chacune des étapes de résolution. Elle peut ainsi repérer avec précision les causes des erreurs de Lucie, ce qui lui permettra d'apporter des explications ciblées et personnalisées. Ainsi, du point de vue de la différenciation, l'enseignante adapte son accompagnement aux besoins de l'élève de manière plus fine que ce qu'elle aurait pu faire dans un cours ordinaire car, en observant l'élève sur un temps long, elle acquiert une connaissance plus précise de ses points d'appui et difficultés. En outre, elle laisse l'élève prendre des initiatives pour réaliser la tâche demandée, l'encourage dans son travail tout en lui indiquant des points qui lui permettraient de comprendre son erreur et de la dépasser, ici en lui apportant une aide méthodologique. Cela se rapproche donc d'une mise en œuvre de pédagogie différenciée dans le courant de l'« inventivité régulée ».

Certes, l'aide individuelle apportée par l'enseignant ne permet pas une autonomie aussi développée que celle observée chez le binôme précédent. Même si Lucie produit de façon autonome un travail mathématique et qu'elle surmonte des difficultés en adoptant parfois une posture ludique-créative (notamment lors de la construction de l'angle de 141°), elle a rarement la possibilité de repérer seule ses échecs grâce à la fiche auto-corrective car l'enseignante s'en charge. Cependant il est peu probable que les éléments contenus dans la fiche de correction soient suffisants pour apprendre à construire un angle. De plus, le savoir qu'elle doit mobiliser étant désensibilisé, elle ne peut pas se référer à la trace écrite de la leçon pour remédier à ses erreurs.

Du point de vue de l'organisation didactique, nous pouvons nous demander si Lucie se situe réellement dans le moment de travail de la technique que l'enseignante cherche à instaurer au cours de ce dispositif. En effet, ses hésitations concernant la mesure d'un angle avec un rapporteur donne l'impression qu'elle découvre (ou redécouvre) ce type de tâches, comme un élève peut le faire dans un moment de première rencontre. Mais le temps dont elle dispose dans ce dispositif va lui permettre d'explorer diverses techniques et le questionnement de l'enseignante va la pousser à expliciter, même si la formulation reste maladroitement, ses techniques comme le ferait un élève au cours d'un moment technologico-théorique. Lucie va ainsi pouvoir suivre le cheminement qu'elle aurait dû réaliser deux ans plus tôt pour s'approprier la praxéologie visée. Notons toutefois que, même si l'enseignante rappelle les techniques à mettre en œuvre, le moment d'institutionnalisation paraît tronqué (il n'y a pas de véritable co-construction en concertation entre l'enseignante et l'élève ni de trace écrite permettant de donner à ces connaissances le statut de savoirs réutilisables dans la résolution d'autres tâches) et ceci pourrait compromettre la construction de ces apprentissages pour Lucie.

3.3. Un ressenti positif (analyse des entretiens-élèves)

Les quatre élèves interrogés lors des entretiens individuels indiquent préférer ce dispositif aux cours classiques principalement en raison du sentiment d'autonomie qu'il suscite. Ils plébiscitent le fait de pouvoir choisir les thèmes sur lesquels ils vont pouvoir travailler ainsi que la possibilité qui leur est offerte d'aller au rythme qu'ils veulent et de travailler au niveau qui leur convient. Véronique apprécie également le fait de pouvoir se lever librement et aller poser ses questions à des élèves qu'elle juge en mesure de l'aider. Elle indique aussi « en autonomie, on est que nous et on est plus concentrés ». Cette autonomie, mise en exergue par les élèves paraît déboucher sur un sentiment de plaisir éprouvé dans l'activité mathématique et un engagement certain dans la tâche. Ainsi, Alphonse explique s'orienter en priorité vers les thèmes qu'il a envie de travailler. Il précise d'ailleurs que ce dispositif l'a réconcilié avec les mathématiques. Véronique indique également que « [ce dispositif lui permet] de s'entraîner en s'amusant. On se donne des petits défis. Ça nous investit. » tandis que Rose affirme mieux comprendre les mathématiques avec ce dispositif. On relève donc que le climat de maîtrise soutenant l'autonomie dans lequel ces élèves évoluent leur permet d'avoir une compétence perçue élevée, ainsi que des émotions positives.

Par ailleurs, les quatre élèves disent percevoir l'intérêt du dispositif pour la compréhension des cours traditionnels. Ils expliquent que ces séances leur permettent de travailler sur des objets sensibles qu'ils n'ont pas compris durant les séances en classe entière mais également sur des savoirs désensibilisés non maîtrisés. Ainsi, Annabelle a repris des exercices de niveau 4^e sur les fractions ce qui lui a permis de combler ses lacunes et de mieux appréhender les savoirs travaillés en classe. De même, Véronique indique ne pas hésiter à commencer par le niveau 5^e dans les thèmes où elle se sent un peu fragile. Rose explique également que pour un thème donné, elle préfère commencer par les exercices les plus simples car cela lui permet de prendre confiance en elle avant d'aborder les autres.

Les quatre élèves apprécient les différents types d'aide à leur disposition. Tout d'abord les échanges avec leurs camarades qui, selon eux, seraient plus instructifs que les explications de l'enseignant (Alphonse : « je demande d'abord à ma voisine. Je comprends mieux car on a le même langage » ; Véronique : « je travaille avec les autres filles car elles savent m'expliquer ») ; ensuite les corrections fournies sur les fiches auto-correctives et enfin, l'appui proposé par les enseignants, qui paraissent apporter des réponses individualisées, plus adaptées aux besoins de chacun que durant les cours traditionnels (Rose : « dans une séance normale, le prof parle pour tout le monde alors que là il vient pour toi t'expliquer tout seul »). Rose précise d'ailleurs qu'elle ose davantage poser ses questions à l'enseignant lorsqu'il vient la voir de manière individuelle car elle a un peu honte de les poser en classe entière.

On note également dans les propos de ces quatre élèves, des progrès sur le plan méthodologique puisqu'Annabelle explique qu'au départ elle voulait immédiatement passer les paliers alors qu'à présent elle a compris l'intérêt de s'entraîner au préalable sur les fiches d'exercices auto-correctifs. Elle paraît donc abandonner peu à peu la posture première qui était la sienne. Alphonse et Véronique indiquent également travailler parfois sur ces exercices à la maison, avant les séances de paliers techniques ou même avant les évaluations traditionnelles, mais cette pratique semble encore assez ponctuelle. Enfin, Rose explique qu'il lui arrive de chercher dans son cahier de cours lorsqu'elle rencontre une difficulté.

4. Discussion

Nous reprenons ici les résultats émanant de l'ensemble de nos analyses, résultats qui pour

beaucoup d'entre eux ont pu être illustrés par les trois épisodes précédemment détaillés. L'objectif est, à partir de ces réflexions, de discuter des potentialités de ce dispositif concernant les deux dimensions que nous avons ciblées, à savoir la différenciation et la motivation des élèves.

4.1. Une différenciation sous diverses formes

En ce qui concerne la première dimension, l'analyse de nos données nous a permis de mettre en évidence différents aspects de la différenciation permise par ce dispositif.

Un premier point concerne les thématiques abordées. L'étude des différents films des séances observées nous amène à prendre la mesure de la variété de thèmes qui sont travaillés simultanément dans la classe et ceci nous montre que les élèves profitent effectivement de la possibilité qui leur est offerte de choisir les sujets qu'ils souhaitent. Dans les entretiens menés avec les élèves, certains nous disent privilégier les types de tâches pour lesquelles ils rencontrent des lacunes (comme Annabelle ou Lucie), même si certains préfèrent travailler sur des thèmes qui leur plaisent (à l'instar d'Alphonse). Il peut s'agir de thématiques associées aux savoirs actuellement mobilisés en classe mais ce n'est pas forcément le cas. Ainsi, Damien et Gabriel ont décidé de travailler les développements / réductions, en lien avec la séquence sur le calcul algébrique étudiée au même moment dans la classe, pendant que Lucie s'entraîne à la construction de triangles. Cette sélection peut être guidée, pour les élèves qui en ont besoin, par les enseignants au cours d'une discussion durant la séance (c'est ici le cas pour Lucie) ou parfois, comme l'enseignante nous le confie en entretien, au travers d'un commentaire laissé dans l'appréciation d'une évaluation traditionnelle si l'élève présente des lacunes sur un point particulier.

Un deuxième axe concerne le niveau des exercices abordés. Pour chaque thématique, plusieurs gradations de difficultés sont proposées et les élèves choisissent la stratégie qui leur convient le mieux : certains (comme Véronique et Rose) se rassurent en commençant par les exercices simples alors que d'autres n'abordent ces questions que s'ils ne réussissent pas les tâches correspondant à leur niveau de classe. Dans les deux cas, ce choix du niveau de difficulté pour un type de tâches peut permettre à chacun de travailler à son plus haut niveau de compétence. Ainsi, dans les séances observées, les exercices de Gabriel et Damien portaient sur des objets sensibles qu'ils venaient de voir en classe, alors que Lucie a décidé de revenir sur des savoirs désensibilisés depuis longtemps mais qui lui faisaient manifestement défaut et qui risquaient d'entraver la résolution des exercices proposés en 3^e. Cette liberté laissée aux élèves de travailler sur les types de tâches de leur choix, au niveau qui leur convient, peut permettre à chacun de combler ses lacunes spécifiques, ce qui n'est pas possible dans les cours ordinaires où la progression commune de la classe contraint l'activité des élèves.

Chaque élève choisit également les modalités de travail qu'il préfère, comme nous avons pu le constater dans les films de ces deux séances : si certains aiment réfléchir seuls aux exercices proposés (comme Lucie), d'autres privilégient le travail en binôme (comme Gabriel et Damien) durant l'intégralité du cours ou préfèrent solliciter ponctuellement un camarade ou l'enseignant en cas de besoin. À ce sujet, l'occupation de l'espace durant les séances atteste de cette liberté concernant les modalités de travail. Ainsi, les élèves n'hésitent pas à se déplacer pour poser une question à un camarade ; durant une des séances observées, un trinôme se retrouve sur une table libre au fond de la salle pour discuter avec l'enseignant ; un peu plus tard, ce dernier fait venir une élève au tableau pour lui donner certaines explications... L'étude du travail de Gabriel et Damien nous a par ailleurs montré que les collaborations entre élèves pouvaient s'avérer

réellement productives. Nous avons ainsi pu constater que ces élèves ne se contentaient pas de recopier les réponses de leurs voisins ou celles de la correction, à disposition sur leur table : ils essaient véritablement de comprendre les techniques en jeu et mobilisent même certains éléments technologiques dans leurs explications. En observant la manière dont les élèves occupent leur topos, nous pouvons relever qu'ils sont en fait en position haute. Certes, comme nous avons pu l'observer dans l'analyse de cet extrait, les réponses fournies par les camarades ne sont pas toujours parfaitement rigoureuses tant sur le plan de la forme (utilisation d'un lexique parfois imprécis) ou du fond (il est difficile pour un élève de percevoir l'origine des difficultés de son voisin et donc de lui apporter les appuis dont il a besoin), mais les élèves paraissent profiter de ces explications qui viennent compléter le discours proposé par l'enseignant.

Enfin, les élèves sont libres de travailler à leur propre rythme : même si chacun fixe, au début du cycle, le nombre de thèmes qu'il souhaite aborder durant la trizaine (sur la figure 2, p. 81, l'élève a inscrit en haut à droite de sa fiche de plan de travail, qu'il comptait travailler sur trois paliers), il peut ensuite s'entraîner aussi longtemps qu'il veut avant de passer le palier (l'évaluation) correspondant. Il peut réaliser le nombre d'exercices qui lui paraissent nécessaires et consacrer à chacun tout le temps qu'il désire. En observant Damien et Gabriel, nous avons constaté que certains profitaient effectivement de ce temps pour comparer leur production avec celle de leur voisin, pour étudier la correction fournie ou pour recommencer un exercice non réussi la première fois. Par conséquent, ce dispositif va permettre à chacun de progresser à son rythme, sans se situer obligatoirement au même stade de l'organisation didactique que ses camarades. Ainsi, au cours d'une séance donnée, certains vont s'exercer sur des techniques qu'ils viennent de rencontrer en classe afin d'améliorer la rapidité et la fiabilité de leur mise en œuvre, ce qui correspond à un moment de travail de la technique. D'autres seront amenés à expliquer ou justifier pour leurs camarades leurs techniques, mettant alors en œuvre des gestes de l'étude relatifs au moment technologico-théorique. Pendant ce temps, certains élèves paraissent découvrir certains types de tâches mis en jeu dans des praxéologies qu'ils n'avaient visiblement pas acquis lors de leur étude en classe, même lorsque celles-ci ont été institutionnalisées depuis longtemps. Ils auront ainsi l'occasion de revivre, pour cette praxéologie-là, un moment de première rencontre et un moment exploratoire où ils pourront à nouveau essayer les techniques de leur choix, afin de se convaincre de l'intérêt des savoirs visés.

Le dispositif considéré offre donc une large palette de possibilités de variations dans le travail des élèves de la classe (thème abordé ; niveau des exercices ; modalités de travail ; rythme d'exécution et progression dans les apprentissages) et ces choix sont laissés essentiellement à l'initiative des élèves. Ce système paraît donc répondre aux critères de l'inventivité régulée définie par Meirieu dans la mesure où le travail attendu n'est pas prédéterminé en amont par l'enseignant, mais où, au contraire, il évolue au cours de la séance en fonction des besoins de chacun. Comme c'est l'élève qui choisit le moment et la thématique de son évaluation et comme ses erreurs éventuelles ne sont pas rendues publiques auprès de ses camarades, la classe peut également être considérée comme « *un lieu de sécurité, sans une pression évaluative permanente, sans moqueries en cas de tâtonnement ou d'échec* » (Meirieu, 1996, p. 14).

Notons toutefois que dans ce dispositif, ce principe d'individualisation des parcours d'apprentissage est poussé à l'extrême, ce qui peut entraîner deux types d'effets. Tout d'abord, comme chacun travaille de manière individuelle ou parfois en petits groupes, les avancées et les progrès ne sont pas publiquement reconnus par la classe : seul l'enseignant peut constater, lors de la correction des paliers, les progrès effectués. Ainsi, un élève qui s'améliore au cours de ces séances peut éventuellement acquérir une certaine confiance dans ses compétences mathématiques mais il ne va pas gagner en valeur scolaire aux yeux de ses camarades. Pour

remédier à cela, il faudrait qu'il parvienne à réutiliser ces savoirs dans les cours ordinaires et qu'il réussisse à prendre publiquement une véritable place d'élève en participant à l'avancée du temps didactique. Mais lorsque son travail a porté sur des objets éloignés de ceux mobilisés actuellement en classe, il n'est pas sûr que cela se révèle d'une grande aide pour mieux appréhender les situations rencontrées en cours.

Par ailleurs, cette individualisation mise en place par le dispositif conduit parfois les élèves à travailler sur des praxéologies totalement différentes. Ainsi, même s'il est probable que le temps praxéologique ait avancé pour tous les élèves de la classe, il n'a pas forcément progressé pour tous dans la même direction : pendant que certains ont amélioré leur connaissance des techniques et technologies associées aux développements et réductions d'expressions algébriques, d'autres ont travaillé sur les opérations concernant les nombres relatifs ou même sur la construction des angles. Cette diversité des programmes d'étude pourrait laisser craindre une augmentation de l'hétérogénéité au sein de la classe. Toutefois, comme il s'agit ici de savoirs déjà institutionnalisés en classe (cette année ou précédemment), le temps didactique reste le même pour tous : chacun consolide des techniques qu'il devrait connaître (et qu'*a priori* les autres élèves de la classe maîtrisent déjà), sans que personne ne découvre de nouveaux savoirs. Grâce à ce dispositif, chacun peut travailler sur ses difficultés propres, alors que cette reprise de savoirs désensibilisés n'aurait pas été possible à mener en classe entière dans la mesure où peu d'élèves ont réellement besoin d'une remédiation sur chacun de ces points. Si les élèves parviennent ainsi à combler leurs lacunes spécifiques, cela devrait donc au contraire déboucher sur une certaine homogénéisation de la classe. L'enseignante nous confirme d'ailleurs lors de l'entretien que nous avons mené avec elle, qu'elle n'a pas senti d'augmentation de l'hétérogénéité. Au contraire, elle trouve que ce dispositif a permis aux élèves en difficultés de surmonter certaines de leurs lacunes et donc de pouvoir participer à la résolution des exercices menés en cours ordinaires, même si, elle le reconnaît, les élèves les plus fragiles restent encore en retrait.

Toutefois, on peut se demander si ce dispositif vérifie réellement les critères de différenciation pédagogique, telle qu'elle est habituellement définie. En effet, on peut douter du fait qu'il permette réellement à tous les élèves de la classe d'atteindre « *les mêmes objectifs par des voies différentes* » (voir la définition de S. Laurent citée par Robbes, 2009). Ainsi, on peut conjecturer que Lucie qui, en fin de 3^e, ne maîtrise toujours pas l'utilisation du rapporteur aura bien du mal à atteindre l'ensemble des attendus prévus pour la classe dans laquelle elle se trouve. Toutefois, ce dispositif lui aura permis de progresser, d'apprendre des techniques sans lesquelles elle n'aurait de toutes manières pas pu appréhender les savoirs au programme de son niveau de classe. Ces considérations nous amènent à nous intéresser à d'autres définitions de la différenciation pédagogique. Ainsi selon Raymond (1989) :

*[La pédagogie différenciée] est une démarche qui cherche à mettre en œuvre un ensemble diversifié de moyens, de procédures d'enseignement et d'apprentissage, afin de permettre à des élèves d'âges, d'aptitudes, de comportements, de savoir-faire hétérogènes mais regroupés dans une même division, d'atteindre, par des voies différentes, des objectifs communs, ou en partie communs*⁸ (Raymond, 1989, p.47).

La nuance apportée par cette dernière petite expression (« ou en partie communs ») constitue selon nous une différence de taille. On peut alors parler de différenciation pédagogique même lorsque tous les élèves ne rencontrent pas les mêmes objectifs d'apprentissage. Perrenoud (1997) disait d'ailleurs : « *La pédagogie différenciée pose le problème d'amener les élèves non pas à un point déterminé (comme nous le faisons en fonction de nos programmes actuels), mais chacun à*

⁸ Mise en évidence effectuée par les auteurs de l'article.

son plus haut niveau de compétence ». Dans cette perspective, la différenciation pédagogique doit permettre à tous les élèves de progresser autant que possible dans la maîtrise des attendus institutionnels, tout en admettant que certains d'entre eux ne seront peut-être pas en mesure de tous les atteindre et que d'autres au contraire parviendront probablement à les dépasser. En partant de ce principe, le dispositif que nous venons d'étudier nous paraît entrer parfaitement dans le cadre de la différenciation pédagogique.

4.2. Une autonomie qui favorise la motivation des élèves

Une motivation favorisée par l'attitude de l'enseignante

La motivation d'apprendre à l'école n'est pas innée et le développement de la motivation intrinsèque qui amène l'élève à s'investir et persévérer dans ses apprentissages s'avère généralement une préoccupation forte des enseignants. Par exemple, l'attitude des professeurs et notamment les encouragements qu'il peut fournir ainsi que les supports utilisés pour l'enseignement sont des éléments-clés pour initier et maintenir cette motivation intrinsèque (Sansone & Harackiewicz, 2000). Or les pratiques des enseignants que nous avons pu observer dans les séances filmées s'inscrivent bien dans cette perspective.

Nous pouvons tout d'abord pointer à ce sujet le traitement de l'erreur. L'organisation de ce dispositif à travers ses fiches de plan de travail (figure 2, p. 81) permet à l'élève d'évaluer lui-même ses progrès tout au long d'une trizaine. Il peut constater ses erreurs et recommencer cette tâche ou une autre du même type pour peu à peu les dépasser. Par ailleurs, la terminologie employée sur le plan de travail (« Réussite - À refaire ») renforce cette gestion du traitement de l'erreur comme étant un levier d'apprentissage et une étape dans l'acquisition des connaissances.

L'étude de l'épisode de Lucie montre également que l'enseignante porte une attitude bienveillante sur son élève. En effet, elle valorise la réussite d'un palier pour que cette élève en difficultés puisse aborder positivement le travail de la séance. Pendant l'heure, le professeur va encourager l'élève à plusieurs reprises en faisant ressortir ses réussites mais aussi en lui montrant qu'elle a les capacités pour surmonter les obstacles ou corriger ses erreurs. Ainsi, tout au long de la séance et grâce aux multiples interactions professeur - élève, l'enseignante considère, reconnaît et valorise Lucie, ce qui lui permet de développer son estime de soi et renforce donc sa motivation intrinsèque.

Par ailleurs, ce dispositif avec co-animation offre la possibilité aux deux enseignants de pouvoir prendre le temps d'observer le travail des élèves, d'analyser leurs difficultés et de consacrer toute l'attention nécessaire à l'accompagnement de chacun. Le fait que la plupart des élèves travaillent en autonomie permet également aux enseignants de se focaliser sur les élèves qui en ont le plus besoin. Il se crée alors une relation privilégiée entre le professeur et l'élève de l'ordre de l'individualisation. Or :

Les élèves n'acceptent de s'investir dans le travail scolaire que s'ils se sentent écoutés, compris, reconnus en tant que personne et acceptés dans leurs difficultés. Seule une relation interpersonnelle de confiance réussit à les motiver à développer une relation au savoir (Richoz, 2009, pp. 396-397).

Notons également que les postures de l'enseignante varient en fonction de l'élève concerné, de manière plus importante de ce que l'on remarque habituellement dans un cours ordinaire. Ainsi, nous avons pu observer la posture d'accompagnement adoptée par l'enseignante lorsqu'elle travaille avec Lucie, le guidage de plus en plus soutenu qu'elle lui propose en constatant l'ampleur de ses difficultés, à tel point que l'on pourrait presque parler de posture de contre-

étayage. De plus, elle retournera fréquemment contrôler l'avancée de son travail et prendra à chaque fois le temps de la questionner sur ses difficultés ou sur les techniques mises en œuvre. Grâce à ce soutien, cette élève en grande difficulté ose se lancer, entrer dans la tâche et maintenir cette attention durant toute la séance. Elle adopte ainsi tour à tour plusieurs postures : posture première, scolaire, réflexive... Pour d'autres élèves plus avancés, au contraire, l'enseignante se contentera de répondre très rapidement à leurs rares sollicitations, adoptant ainsi une posture de lâcher prise qui leur permet de profiter pleinement de cet espace de liberté. Ils pourront ainsi adopter des postures ludiques-créatives ou réflexives, plus rarement observables lors des cours ordinaires.

Une motivation favorisée par l'autonomie laissée aux élèves

Nous avons pu voir précédemment que ce dispositif correspondait finalement à la mise en œuvre de plans de travail individualisés, tel que définis par Meirieu, où chacun va suivre une progression qui lui est propre. On note toutefois une légère différence par rapport aux plans de travail habituels : le programme d'étude n'est pas ici négocié entre le professeur et l'élève : c'est l'élève seul qui choisit au fur et à mesure de la séance les conditions exactes (type de tâches, niveau de difficulté, travail individuel ou en groupe, temps consacré à chaque tâche...) dans lesquelles il va travailler en fonction de ses envies et de ses besoins du moment (même si l'enseignant peut guider certaines décisions si nécessaire). De plus, lorsqu'un élève a réalisé « une fiche de travail individualisé », il a plusieurs possibilités pour évaluer ses propres productions : les interactions entre élèves ou avec le professeur mais aussi la comparaison de ses résultats avec ceux notés dans la fiche de correction associée. Ces éléments font partie intégrante du processus d'autonomisation du travail des élèves.

Cette responsabilisation de l'élève nous paraît intéressante. Toutefois, on peut se demander si chacun est effectivement capable de connaître ses besoins, c'est-à-dire de déterminer les modalités de travail les plus pertinentes pour lui (le travail de groupe constitue-t-il pour l'élève un appui ou une source de distraction ? ...), de cerner ses lacunes, de hiérarchiser l'ordre dans lequel les thèmes devraient être travaillés ou de repérer les types de tâches les plus utiles pour appréhender ensuite les savoirs qui seront travaillés en classe ordinaire. Si cette observation de séances nous a montré que les élèves concernés semblaient en mesure de profiter de la liberté qui leur était accordée pour installer de bonnes conditions de travail, on peut se demander si tel est le cas dans toutes les classes. D'ailleurs, nous avons pu constater que les élèves choisissaient souvent de travailler sur les mêmes thèmes que leurs voisins, même si cela ne correspondait pas nécessairement à leurs besoins. La mise en place d'un tel dispositif permet-il à tous les élèves, éventuellement au bout de quelques temps, d'acquérir le degré de maturité nécessaire pour s'orienter vers les modalités de travail optimales pour eux ? Quel guidage de l'enseignant peut permettre d'accélérer cet apprentissage d'un certain degré d'autonomie indispensable à la mise en œuvre de ce dispositif ? Ces questions restent ouvertes. Par ailleurs, la construction de liens entre le travail mené durant ces séances et celui poursuivi dans les cours ordinaires nous paraît délicate. Dans son entretien, l'enseignante reconnaît à ce sujet que les élèves ne parviennent pas toujours à transférer une fois de retour en classe, les connaissances acquises au cours du travail sur les paliers techniques. Comment alors accompagner ce transfert ? Comment repérer les types de tâches à travailler durant la séance de paliers techniques pour faciliter ensuite la compréhension des cours qui vont suivre ? L'enseignant nous semble le seul à même d'établir cette sélection et nous nous demandons s'il ne serait pas préférable, à chaque trizaine, de proposer aux élèves une liste des paliers techniques les plus utiles pour les séquences à venir, en laissant ensuite à chacun la liberté de suivre ou non ces conseils en fonction de ses connaissances des thèmes concernés.

Un autre point nous interroge concernant ce dispositif : lorsqu'un élève ne parvient pas à résoudre une tâche, il n'a que la fiche de correction comme support pour pouvoir surmonter l'obstacle rencontré. Ainsi, la méthode de résolution lui est imposée et les technologies sur lesquelles reposent ces techniques ne sont pas nécessairement rappelées. Si l'élève ne comprend pas la solution proposée, il doit donc solliciter l'aide de l'enseignant pour obtenir des explications. Lors des entretiens, l'enseignante a spontanément identifié cette problématique et propose de faire évoluer le dispositif en donnant également des rappels de cours. Il nous semble en effet important pour développer l'autonomie des élèves mais aussi pour renforcer leur méthodologie d'apprentissage, de réaliser pour chaque type de tâches, une fiche contenant les techniques associées avec les éléments technologiques permettant de comprendre et justifier leur usage (rappelons que certains travaillent sur des objets de savoirs désensibilisés depuis longtemps et qui ne figurent donc pas dans leur cahier de cette année). Ces fiches pourraient ainsi favoriser les progrès sur le plan méthodologique en leur fournissant les ressources nécessaires lors de leur travail à la maison et en les habituant à rechercher eux-mêmes les aides dont ils ont besoin lorsqu'ils sont confrontés à un obstacle. Ceci permettrait également de garder une trace écrite concernant les savoirs rencontrés comme un retour sur l'institutionnalisation car, dans ce dispositif, les échanges explicatifs entre élèves ou avec le professeur restent oraux. Ainsi, dans le dispositif actuel, les élèves sont dans l'agir sans pour autant prendre le recul nécessaire pour atteindre les objectifs visés et cette fiche méthodologique pourrait leur permettre d'entrer dans une phase d'apprentissage.

L'aspect de l'évaluation est aussi à analyser dans le cadre du développement de l'autonomie. En effet, les élèves ont la possibilité de choisir le moment où ils seront évalués. Plus encore, si un élève ne parvient pas à réussir un palier, il a la possibilité de le repasser après avoir analysé ses erreurs et s'être entraîné à nouveau sur les compétences non validées. Ainsi, les élèves sont moins anxieux (voire impatients, d'après l'enseignante) à l'idée de faire des mathématiques, d'être évalués dans cette discipline puisque dans ce dispositif, l'échec est formatif et devient ainsi une étape dans le processus d'apprentissage. Cette manière de travailler est aussi appréciée des élèves, qui la plébiscitent tous lors des entretiens, et permet de changer l'image qu'ils ont d'eux-mêmes et de leur capacité à faire des mathématiques. En renforçant l'estime de soi, ils gagnent aussi en valeur scolaire.

Ainsi, l'articulation de l'attitude adoptée par les enseignants et de l'autonomie laissée aux élèves développe les quatre modalités caractéristiques de la motivation identifiées par Vallerand et Thill (1993) : le déclenchement du comportement (l'enseignant accompagne avec bienveillance les élèves les plus en difficultés pour l'entrée dans la tâche, pendant que les autres choisissent eux-mêmes les thèmes qu'ils veulent travailler), la direction du comportement (le fait de fixer soi-même ses objectifs permet à chacun de mieux se les approprier pour diriger son travail), l'intensité et la persistance du comportement (en interagissant pendant de longs moments et à plusieurs reprises avec les élèves qui en ont besoin et en laissant les autres organiser leur travail comme ils le souhaitent, le professeur favorise l'engagement fort de l'élève dans l'activité sur une longue durée).

De plus, après étude de ce dispositif et de la posture enseignante, nous avons pu identifier chacune des caractéristiques du climat motivationnel de maîtrise explicitées par Sarrazin, Tessier & Trouilloud (2006), en ce sens où les élèves choisissent la thématique d'étude, les tâches à effectuer et leurs niveaux de difficultés mais aussi le temps passé sur chaque tâche ainsi que le moment de l'évaluation. Par ailleurs, l'attitude bienveillante qu'adopte le professeur, en encourageant les élèves, en relevant leurs progrès (à travers notamment les bilans), en faisant des formes de regroupement flexibles (tutorat, par groupe de niveau ou de thématique étudiée, au

tableau, ...), complète les critères permettant d'indiquer la présence d'un climat de maîtrise. De ce fait, nous pouvons en déduire que, même si des améliorations sont à apporter, ce dispositif permet de renforcer la motivation des élèves en favorisant leur autonomie.

Conclusion

Instaurer des pratiques d'enseignement radicalement différentes de celles habituellement observées dans les cours traditionnels soulève nécessairement de nombreuses difficultés. Le dispositif étudié dans cet article n'échappe pas à cette règle. Il nécessite en effet une organisation rigoureuse et entraîne une surcharge de travail conséquente pour l'enseignant, surtout au départ : le découpage de l'ensemble du programme du collège en type de tâches, puis en niveaux, la conception pour chacun d'eux d'exercices, de corrections et de paliers d'évaluation ont très certainement exigé un investissement considérable de la part des enseignants qui se sont lancés dans ce projet. Aujourd'hui encore, la correction des nombreux paliers que les élèves passent à chaque séance, l'annotation des plans de travail et les entretiens trimestriels constituent des tâches qui viennent s'ajouter à leur travail ordinaire. En outre, consacrer une heure par semaine à la mise en place de ce dispositif revient à amputer d'autant l'horaire hebdomadaire prévus pour les cours de mathématiques traditionnels, ce qui risque de compromettre l'avancée dans la progression annuelle. Par ailleurs, la mise en œuvre dans la classe s'avère également délicate : si les élèves que nous avons observés paraissent tous avoir bien intégré le fonctionnement de ce dispositif, l'enseignante interrogée reconnaît que l'enrôlement, en début d'année, se révèle parfois difficile, tant le travail attendu de la part des élèves s'avère inhabituel. Elle nous explique également que les sollicitations durant la séance sont souvent nombreuses et difficilement gérables par un enseignant seul, ce qui justifie la mise en place de la co-animation.

Pourtant, en dépit de toutes ces difficultés, cette enseignante nous précise qu'elle ne reviendrait pas en arrière. Elle insiste sur l'intérêt que les élèves trouvent dans ce dispositif et surtout sur le plaisir qu'elle prend à les voir demander eux-mêmes à être évalués. Elle souligne leur investissement personnel qui les amènent à travailler, sans rappel à l'ordre de sa part, pendant quasiment toute la séance, et même parfois après la sonnerie. Tout cela justifie selon elle l'investissement demandé et la pousse à vouloir poursuivre cette démarche. Nos propres analyses ont par ailleurs permis de mettre en évidence les qualités de ce dispositif, que ce soit en tant que pratique de différenciation pédagogique ou pour accroître la motivation des élèves.

Certes, à la découverte de ce dispositif, plusieurs critiques ou questions émergent. On pourrait notamment lui reprocher de ne proposer que des applications directes d'une technique ciblée, sans confronter l'élève à des résolutions de problème où le choix de l'enchaînement des techniques à adopter n'est plus guidé. Toutefois, il est important de noter que ce dispositif s'intègre dans un ensemble d'autres pratiques mises en place dans les autres cours de mathématiques auxquels les élèves assistent chaque semaine. En effet, l'enseignante interrogée nous explique commencer ses nouvelles séquences par le biais d'activités introductives, voire d'Activités d'Études et de Recherche (Chevallard, 1998). Elle aborde ainsi les nouveaux concepts en les présentant comme des outils, selon la dialectique outil/objet décrite par Douady (1986), permettant d'en saisir le sens. Par la suite, à travers un processus progressif, les élèves étudient le concept en tant qu'objet d'étude à part entière. C'est seulement à ce stade que le dispositif de paliers techniques entre en jeu. Celui-ci vise en effet l'amélioration de la mise en œuvre des techniques rencontrées lors de cette séquence, ou parfois bien avant. Or nous faisons l'hypothèse qu'il s'agit là d'une condition essentielle à la réalisation des tâches plus complexes (au sens où, cette fois, le choix des diverses techniques à mettre en œuvre n'est plus guidé) qui

seront proposées à l'élève en cours ordinaire : si l'élève maîtrise un large éventail de techniques, il pourra alors plus librement choisir celles qu'il souhaite utiliser dans les problèmes et s'interroger sur celles qui s'avèrent les plus pertinentes en fonction de la tâche ciblée.

Au-delà de cette première réflexion, d'autres questions demeurent : comment faciliter le réinvestissement du travail effectué lors de ces séances et favoriser les retombées sur les cours ordinaires (notamment en résolution de problèmes) ainsi que sur les résultats aux évaluations traditionnelles ? Quel équilibre viser entre l'autonomie laissée aux élèves et le guidage de l'enseignant pour permettre les apprentissages les plus judicieux possibles tout en préservant leur motivation ? Cependant, même s'il apparaît que cette discussion mériterait d'être poursuivie et si des améliorations peuvent d'ores et déjà être envisagées, cette étude nous amène à conjecturer le fait que ce dispositif peut avoir un réel impact sur les apprentissages mathématiques des élèves et qu'il constitue une opportunité intéressante pour permettre à chacun de progresser, quelles que soient ses difficultés initiales.

Références bibliographiques

- Ames, C. (1992a). Achievement goals and the classroom climate. Dans D. H. Schnuk & J. L. Meece (éds.), *Student Perceptions in the classroom* (pp. 327-348). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Ames, C. (1992b). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84, 261-271.
- Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Student's learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology*, 80, 260-267.
- Assude, T., Perez, J.-M., Suau, G., Tambone, J. & Vérillon, A. (2014). Accessibilité didactique et dynamique topogénétique : une étude de cas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 34(1), 33-57.
- Assude, T., Millon-Fauré, K., Koudogbo, J., Morin, M.-P., Tambone, J. & Theis, L. (2016). Du rapport entre temps didactique et temps praxéologique dans des dispositifs d'aide associés à une classe. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 36(2), 33-57.
- Boggiano, K. M., Flink, C. Shields, A., Seelbach, A. & Barrett, M. (1993). Use of techniques promoting students' self-determination : Effects on students' analytic problem solving kills. *Motivation and emotion*, 17, 319-336.
- Bucheton, D. (dir.) (2009). *L'agir enseignant : des gestes professionnels ajustés*. Toulouse : Octares Edition.
- Bucheton, D. & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Education et didactique*, 3(3), 28-48. Presse Universitaire de Rennes.
<https://doi.org/10.4000/educationdidactique.543>
- Burns, R. (1971). Methods for individualizing instruction. *Educational technology*, 11, 55-56.
- Chevallard, Y. (1998). *Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques* :

l'approche anthropologique. Cours donné à l'université d'été de didactique des mathématiques, La Rochelle.

Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.

<https://revue-rdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>

Connac, S. (2012). Analyse de contenu de plans de travail : vers la responsabilisation des élèves ? *Revue des sciences de l'éducation*, 38(2), 323-349.

Connac, S. (2016). Autonomie, responsabilité et coopération : ce qu'en disent les élèves utilisant un plan de travail. *Éducation et socialisation*, 41 | 2016.

<http://journals.openedition.org/edso/1725>

<https://doi.org/10.4000/edso.1725> (consulté le 25/05/2023).

Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L. & Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy with children : Reflections, on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 642-650.

Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 5-31.

Elliot, A. J. & Dweck, D. S. (2005). *Handbook of competence and motivation*. New York : The Guilford Press.

Flink, C., Boggiano, A. K. & Barrett, M. (1990). Controlling teaching strategies: Undermining children's self-determination and performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 916-924.

Gobert, J., Guille-Biel Winder, C., Assude, T. & Millon-Fauré, K. (2021). Statut des objets de savoir et essai de modélisation du dispositif « devoirs-faits ». *Éducation et didactique*, 15(3), 47-63.

Good, T. L. & Brophy, J. E. (2000). *Looking in classrooms*, 8^e édition. New York : Longman.

Grolnick, W. S. & Ryan, R. M. (1987). Autonomy in children's learning: An experimental and individual difference investigation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52, 890-998.

Legrand, L. (1995). *Les différenciations de la pédagogie*. Paris : PUF.

Meirieu, P. (1985). *L'école, mode d'emploi. Des méthodes actives à la pédagogie différenciée*. Issy-les-Moulineaux : ESF.

Meirieu, P. (1996). *La pédagogie différenciée : enfermement ou ouverture ?* (pp. 1-32).

<http://www.meirieu.com/ARTICLES/pedadif.pdf> (consulté le 03/06/2024).

Mercier, A. (1999). *Sur l'espace-temps didactique. Études du didactique en Sciences de l'éducation*. [HDR, Université de Provence].

- Millon-Fauré, K. (2011). Les répercussions des difficultés langagières des élèves sur l'activité mathématique en classe : le cas des élèves migrants. [Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille I, Marseille].
- Morel, F., Bucheton, D., Carayon, B., Faucaciné, H. & Laux, S. (2015). Décrire les gestes professionnels pour comprendre des pratiques efficaces. *Le français aujourd'hui*, 188, 65-77.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation : Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological review*, 91, 328-346.
- Patrick, B., Skinner, E. & Connell, J. (1993). What motivates children's behaviour and emotion? Joint effects of perceived control and autonomy in the academic domain. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65, 781-791.
- Perrenoud, P. (1997 ; nouvelle éd. 2010). Pédagogie différenciée : des intentions à l'action. ESF (éds.), « Pédagogies » (coll.).
- Raymond, H. (1989). Du « soutien » à la différenciation. *Cahiers Pédagogiques*, « Différencier la pédagogie ».
- Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational setting. Dans E. L. Deci & R. M. Ryan (éds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). Rochester : University of Rochester Press.
- Reeve, J., Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2004). Self-determination theory: a dialectical framework for understanding socio-cultural influences on student motivation. Dans S. Van Etten & M. Pressley (éds.), *Big Theories Revisited* (pp. 31-60). Greenwich : Information Age Press.
- Robbes, B. (2009). *La pédagogie différenciée : historique, problématique, cadre conceptuel et méthodologie de mise en œuvre*. Conférence en Sciences de l'éducation, Université de Cergy-Pontoise, Versailles.
https://www.meirieu.com/ECHANGES/bruno_robbes_pedagogie_differeenciee.pdf
 (consulté le 19/06/2024).
- Robert, A. (2001). Recherches sur les pratiques des enseignants de mathématiques du secondaire : imbrication du point de vue de l'apprentissage des élèves et du point de vue de l'exercice du métier d'enseignant. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 21(1/2), 7-56. La Pensée Sauvage.
- Robert, A. & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : Une double approche. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2, 505-528.
- Sansone, C. & Harackiewicz, J. M. (éds.). (2000). *Intrinsic and extrinsic motivation : The search for optimal motivation and performance*. Academic Press.
- Sarrazin, P., Tessier, D. & Trouilloud, D. (2006). Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe : l'état des recherches. *Revue française de pédagogie*, 157, 147-177.

- Sensevy G., Mercier A. & Schubauer-Leoni, M.-L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. À propos de la course à 20. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 20(3), 263-304.
- Tambone, J. (2014). Enseigner dans un dispositif auxiliaire : le cas du regroupement d'adaptation et de sa relation avec la classe d'origine de l'élève. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 47(2), 51-71.
- Trouilloud, D., Sarrazin, P., Bressoux, P. & Bois, J. (2006). Relation Between Teachers' Early Expectations and Students' Later Perceived Competence in Physical Education Classes: Autonomy-Supportive Climate as a Moderator. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 75-86.
- Vallerand, R. J. & Thill, E. E. (1993). *Introduction au concept de motivation*. Laval : Études Vivantes - Vigot.
- Viau, R. (1997). *La motivation en contexte scolaire*. Louvain-la-Neuve : De Boeck (2e édition, 1^{re} édition [1994]).
- Viau, R. (2002). *La motivation des élèves en difficulté d'apprentissage : une problématique particulière pour des modes d'interventions adaptés*. Conférence du 18/04/2002 dans le cadre du cycle de conférences « Difficulté d'apprendre, Difficulté d'enseigner », Luxembourg.
- Wang, M. C., Haertel, G. D. & Walberg, H. J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63(3), 249-294.
- Weinstein, C. E., Schulte, A. C. & Palmer, D. P. (1987). *Learning and Study Strategies Inventory*. Clearwater, FL : H & H Publishing.

Annexe

Déclinaison des gestes techniques en fonction des domaines du cycle 4

PALIERS TECHNIQUES - CYCLE 4

NOMBRES ET CALCUL						
ARITHMÉTIQUE	FRACTIONS	CALCUL LITTÉRAL	OPÉRATIONS	NOMBRES RELATIFS	ÉQUATIONS	PUISSANCES
B1 - Multiplier ou diviser (vocabulaire)	B1 - Fraction et quotient	B1 - Utiliser une formule	B1 - Priorités opérations sans parenthèses B1A sans rédaction B1B avec rédaction	B1 - Repérer sur un axe gradué B1A/ origine et unité B1B/ unité sans origine B1C/ sans unité	B1 - Vocabulaire + tester une solution	C1 - Écriture décimale et puissances de 10 C1A/ écrire une puissance de 10 C1B/ préfixe d'unité
B2 - Faire la liste des diviseurs d'un nombre	B2 - Repérer sur un axe gradué	B2 - Tester une égalité	B2 - Priorités opérations et parenthèses B2A/ sans rédaction B2B/ avec rédaction	B2 - Comparer des relatifs	C1 - Résoudre des équations simples (en+cb ou a+b)	C2 - Reconnaître une écriture scientifique
B3 - Reconnaître un nombre premier entre 1 et 30	B3 - Comparer avec le même dénominateur	B3 - Traduire : du littéral au littéral		B3 - Ajouter des relatifs	D1 - Résoudre une équation du type ax+b=c	C3 - Écrire sous forme scientifique C3A/ nombre entier C3B/ nombre quelconque C3C/ opérations de nombres quelconques
C1 - Reconnaître un nombre premier entre 1 et 100	B4 - Comparer avec des dénominateurs différents	B4 - Réduire une expression		B4 - Soustraire des relatifs	D2 - Résoudre une équation (cas complexes) D2A/ ax+bx+c=d D2B/ Avec des nombres relatifs D2C/ avec calcul littéral nécessaire	
C2 - Décomposer en produit de facteurs premiers	B5 - Ajouter - soustraire avec le même dénominateur	C1 - Développer (facteur simple)		B5 - Calcul mêlant les 2 opérations	D3 - Résoudre une équation produit	
	C1 - Ajouter - soustraire avec des dénominateurs différents	C2 - Factoriser (facteur simple)		C1 - Multiplier ou diviser des relatifs		
	C2 - Simplifier une fraction	D1 - Développer (double distribution)		C2 - Calcul mêlant les 4 opérations		
	C3 - Multiplier et diviser	D2 - Factoriser (cas complexes)				
	C4 - Mener à bien un calcul mêlant les 4 opérations	D3 - Factoriser identités remarquables				
	D1 - Décomposer en produit de facteurs premiers pour rendre irréductible					

ORGANISATION ET GESTION DE DONNÉES			
STATISTIQUES	PROBABILITÉS	PROPORTIONNALITÉ	FONCTIONS
B1 - Lire un graphique ou un tableau	B1 - Vocabulaire (expérience aléatoire, événements, issues)	B1 - Reconnaître des situations proportionnelles 1	D1 - Vocabulaire et représentations D1A/ tableau D1B/ lecture graphique D1C/ lien tableau graphique
B2 - Créer un graphique B2A/ avec repère donné - diagramme bâton B2B/ Créer le graphique ou milieu	B2 - Déterminer une probabilité (cas simples)	B2 - Reconnaître des situations proportionnelles 2 (tableaux et graphiques)	D2 - Utiliser les notations fonctionnelles D2A/ traduction D2B/ utilisation formule
B3 - Exploiter : Effectifs et fréquences B3A/ Tableau simple B3B/ Regroupement par classes B3C/ mélange de situations	C1 - Vocabulaire (événements contraires, impossibles, incompatibles, certains)	C1 - Calculer une 4ème proportionnelle	D3 - Fonctions linéaires : reconnaître D3A/ d'après représentation graphique D3B/ d'après expression algébrique D3C/ d'après tableau de valeurs
B4 - Calculer une moyenne B4A/ moyenne d'une liste B4B/ moyenne pondérée B4C/ retrouver une valeur à partir de la moyenne	D1 - Calculer des probabilités dans des modèles à une épreuve	C2 - Calculer des pourcentages	D4 - Fonctions linéaires : calcul image/antécédent D4A/ calcul image D4B/ calcul antécédent
C1 - Calculer une médiane C1A/ médiane simple C1B/ tableau d'effectifs	D2 - Calculer des probabilités dans des modèles à deux épreuves	C3 - Utiliser un pourcentage	D5 - Fonctions linéaires : déterminer expression D5A/ d'après graphique D5B/ d'après couple antécédent/image
D1 - Calculer une étendue		C4 - Augmenter ou réduire de a% C4A/ appliquer directement C4B/ retrouver un prix initial	D6 - Fonctions affines : reconnaître D6A/ d'après représentation graphique D6B/ d'après expression algébrique
			D7 - Fonctions affines : calcul image/antécédent D7A/ calcul image D7B/ calcul antécédent
			D8 - Fonctions affines : déterminer expression d'après graphique

GÉOMÉTRIE					
REPRÉSENTER	GRANDEURS ET MESURES		UTILISER		
	TRIANGLES	SYMÉTRIE CENTRALE	PARALLÉLISME	PERPENDICULARITÉ	
B1 - Se repérer dans le plan					
B2 - Connaître le pavé droit B2A/ représenter en perspective B2B/ patron	B1 - Calculer l'aire d'un triangle	B1 - Construire un triangle avec trois longueurs B1A/ Inégalité triangulaire B1B/ Construction	B1 - Construire une image B1A/ simple : point / segment B1B/ complexe : figure B1C/ images pour plusieurs centres	B1 - Caractérisation angulaire du parallélisme	C1 - Théorème de Pythagore : calculer une longueur
B3 - Connaître le cylindre B3A/ représenter en perspective B3B/ patron	B2 - Calculer l'aire d'un parallélogramme	B2 - Construire un triangle avec des longueurs et des angles	B2 - Reconnaître et placer un centre de symétrie	C1 - Reconnaître une situation "de Thalès" (triangles emboîtés)	C2 - Réciproque du théorème de Pythagore
B4 - Connaître le prisme droit B4A/ représenter en perspective B4B/ patron	B3 - Calculer l'aire d'un disque	B3 - Construire avec une dimension "cachée" (somme des angles)	B3 - Reconnaître un parallélogramme B3A/ simple centre de symétrie B3B/ parallélogrammes particuliers	C2 - Utiliser le théorème de Thalès pour calculer une longueur (triangles emboîtés)	C3 - Cosinus : connaître le vocabulaire et la formule
C1 - Vocabulaire et représentations des solides : pyramides, cônes C1A/ représenter en perspective pyramide et cône C1B/ patron pyramide	B4 - Calculer l'aire d'une figure composée	B4 - Construire une hauteur	B4 - Construire un parallélogramme B4A/ terminer une construction B4B/ tracer à partir d'un énoncé écrit B4C/ parallélogrammes particuliers	C3 - Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Thalès (triangles emboîtés)	C4 - Utiliser la formule de cosinus pour calculer des longueurs C4A/ calcul adjacent C4B/ calcul hypoténuse
C2 - Calculer les volumes des solides précédents C2A/ volume pyramide C2B/ volume cône		B5 - Construire une médiatrice		D1 - Reconnaître une situation "de Thalès" (toutes configurations) D2A/ application directe sans réflexion D2B/ cas complexe	C5 - Utiliser la formule de cosinus pour calculer des angles
C3 - Transformations 1 : translation (lien avec parallélogramme/pavage)				D2 - Utiliser le théorème de Thalès pour calculer une longueur (toutes configurations) D2A/ application directe sans réflexion D2B/ cas complexe	D1 - Rapports trigonométriques connaître le vocabulaire et les formules
C4 - Transformations 2 : effet agrandissement sur volume				D3 - Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Thalès (toutes configurations)	D2 - Utiliser les formules trigonométriques pour calculer des longueurs D2A/ simple (numérateur) D2B/ compliqué (dénominateur)
D1 - Calculer le volume de la sphère/boule D1A/ volume boule D1B/ volume complexe					D3 - Utiliser les formules trigonométriques pour calculer des angles
D2 - Se repérer sur la sphère (longitude, latitude)					
D3 - Effet d'une transformation sur les grandeurs (aires, volumes, longueurs, angles, triangles semblables) D3A/ effet sur les grandeurs D3B/ calculer un coefficient de réduction					

ALGORITHMIQUE – PROGRAMMATION

B1 - Savoir tracer une figure simple
B2 - Savoir tracer une figure en utilisant une boucle répéter
C1 - Savoir utiliser une variable pour interagir simplement (utilisation de « réponse »)
C2 - Utiliser une variable et lui associer divers calculs
C3 - Utiliser des variables et des listes de valeurs
D1 - Utiliser des variables dans des séquences de calculs avec des tests conditionnels
D1 - Utiliser des variables, des boucles, des tests dans des cas complexes.