

ANALYSE STATISTIQUE IMPLICATIVE, ANALYSE D'ENTRETIENS : DEUX APPROCHES COMPLÉMENTAIRES

Laurence LEROYER¹

TITLE

Implicative statistic analysis, interviews analysis: two complementary approaches

RÉSUMÉ

Notre recherche sur les relations entre l'enseignant et les supports d'enseignement, tels que les manuels élèves et les guides du maître, se fonde à la fois sur une approche quantitative et une approche « clinique ». Dans cette recherche, circonscrite au travail de préparation en mathématiques des enseignants du premier degré, l'analyse statistique et implicative, menée à partir d'une enquête renseignée par 261 enseignants, révèle différentes configurations du « rapport au support » et permet d'évaluer l'impact sur ces configurations de variables comme le niveau d'enseignement, l'âge, l'ancienneté professionnelle de l'enseignant. Puis, des entretiens menés auprès de neuf enseignants permettent de « confronter au terrain » les différentes modalités du rapport au support identifiées et d'enrichir leur compréhension.

Mots-clés : Analyse statistique implicative, entretiens, préparation de classe, supports d'enseignement, rapport au support d'enseignement.

ABSTRACT

Our research study on the teacher/teaching material interaction, such as student worksheets and teacher's guides, is based at the same time on a quantitative approach and a qualitative approach. In this research study, which is limited to the preparation work of primary school teachers in mathematics, the implicative statistical analysis, based on a survey conducted amongst 261 teachers, brings to light different configurations of the relationship to materials and allows us to evaluate the impact of variables such as the level being taught, age, and professional seniority of the teacher. The interviews conducted with nine teachers allow us to compare their practices to the different modalities of the relationship to materials identified and to enrich our understanding of them.

Keywords: Implicative statistical analysis, interviews, class preparation, teaching materials, relationship to teaching materials.

1 Introduction

Dans le domaine de la didactique des mathématiques, les recherches centrées sur la documentation professionnelle des enseignants constituent un champ d'étude apparu assez récemment en France. Nous citerons les travaux de Margolinas et Wozniak (2009a, 2009b, 2010) qui portent sur la documentation scolaire dans la situation du professeur lorsqu'il prépare son cours dans l'enseignement des mathématiques à l'école

¹ CERSE, Université de Caen Basse-Normandie – Esplanade de la paix, 14032 CAEN Cedex, laurence.leroyer@ac-caen.fr

élémentaire ou bien encore les travaux de Gueudet et Trouche (2007, 2009a, 2009b, 2010) qui s'intéressent au travail documentaire des enseignants du secondaire en mathématiques et aux genèses documentaires. Les thèses soutenues depuis peu, dont la notre, témoignent de l'essor de ce champ d'étude (Arditi, 2011 et Leroyer, 2011). Nous pouvons aussi citer, en Suisse, la thèse en cours de Daina (2009) sur l'utilisation par les enseignants des ressources en mathématiques dans leur travail de préparation et leur travail en classe. Outre atlantique, ce champ d'étude fait également l'objet de recherche. Ainsi, aux Etats Unis, les travaux de Rémillard (2010) et de Brown (2009) s'attachent à comprendre les relations des professeurs avec les ressources curriculaires en mathématiques.

Notre recherche s'inscrit dans ce champ d'étude. Elle vise une meilleure connaissance du travail enseignant hors la classe et plus particulièrement du travail de préparation dans laquelle les relations entre l'enseignant et les supports d'enseignement diffusés par les éditeurs (fichier élève, guide du maître, etc.) prennent place. L'étude des relations entre l'enseignant et les supports d'enseignement dans le travail de préparation en mathématiques des enseignants du premier degré est donc au cœur de notre recherche.

Toutefois, notre approche méthodologique se déploie dans une autre logique que celle des travaux de recherche précédemment cités. Les propos qui suivent s'appuient sur la présentation de nos choix méthodologiques et de nos résultats de recherche. Ils visent à montrer la puissance exploratoire de l'analyse statistique implicative mais aussi la complémentarité d'une démarche basée sur des entretiens pour confirmer ou infirmer ce que l'exploration a permis de mettre en évidence.

2 Une approche quantitative pour appréhender « le rapport au support »

2.1 Le rapport au support : définition et hypothèses de travail

Les relations enseignant / supports d'enseignement ne peuvent être appréhendées indépendamment du travail de préparation de l'enseignant. Afin de mieux comprendre ce travail, nous avons convoqué plusieurs cadres théoriques.

La théorie anthropologique du didactique (Chevallard, 1999, 2010) et le modèle des niveaux d'activité du professeur développé par Margolinas (1995, 2002) à partir de la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1986, 1990) nous permettent d'appréhender les conditions et contraintes de ce travail. Ainsi, l'échelle des niveaux de codétermination didactique rend compte, à un niveau global et institutionnel, des divers assujettissements du professeur lorsqu'il prépare son enseignement alors que le modèle des niveaux d'activité du professeur rend compte « de la complexité de la situation du professeur dans ses relations avec les milieux, internes à l'école ou en résonance avec le pédagogique, auxquels il est confronté » dans la situation de préparation (Margolinas et Wozniak, 2010).

Le cadre théorique de la psychologie ergonomique (Clot, 1999, Faïta, 2003, Amigues, 2003), centré sur l'activité et les ressorts de celle-ci, permet de compléter la compréhension du travail de préparation.

Au regard de ces cadres théoriques, nous avons élaboré un modèle de l'activité enseignante définie comme la résultante d'un système de ressources et de contraintes composé de trois sous-systèmes en interaction que sont : l'enseignant exerçant, le contexte dans lequel il exerce et le genre professionnel. L'enseignant exerçant est considéré comme un individu caractérisé par des connaissances, des valeurs et croyances, des émotions, des capacités physiques, etc. Le contexte se compose d'un environnement organisationnel, relationnel et matériel dans lequel on trouve les supports d'enseignement édités. Le genre professionnel est constitué des formes communes de la vie professionnelle. Les relations enseignant / supports d'enseignement apparaissent à la fois constitutives et dépendantes de ce système.

A partir de ce modèle, nous avons pensé l'existence d'un rapport au support. En nous appuyant sur la définition du concept de rapport au savoir développé par Charlot (1997, 2003), nous avons défini le rapport au support comme suit : « Ensemble des relations liées aux supports d'enseignement qu'un enseignant, considéré comme individu, entretient avec les contraintes et les ressources du contexte professionnel dans lequel il évolue ainsi que celles liées aux formes communes de sa vie professionnelle ».

Nos deux hypothèses de travail ont été les suivantes :

- il existe des configurations particulières du rapport au support ;
- des variables telles que l'ancienneté professionnelle, le niveau de classe ou la formation reçue influencent le rapport au support.

2.2 Une approche méthodologique qui diffère des autres travaux de recherche centrés sur la documentation professionnelle des enseignants

Pour valider ou invalider nos hypothèses, nous avons privilégié, dans un premier temps, une approche quantitative. Cette approche se fonde sur les réponses obtenues à un questionnaire auto-administré adressé à un grand nombre d'enseignants. La mise en œuvre de cette approche distingue méthodologiquement notre travail des autres travaux de recherche évoqués et fondés sur une approche qualitative portant sur un petit nombre d'enseignants. Ainsi, Rémillard (2010) privilégie une méthodologie fondée sur des observations et des interviews auprès d'enseignants du primaire. De même, Margolins et Wozniak s'appuient sur des interviews auprès d'enseignants du premier degré. Enfin, Gueudet et Trouche (n.d.) se basent sur une investigation réflexive menée auprès d'enseignants du second degré.

Le questionnaire envoyé aux enseignants se compose essentiellement de questions fermées. Il comporte plusieurs parties permettant de recueillir différentes informations :

- des données personnelles sur l'enquêté (âge, ancienneté professionnelle, nombre d'années d'exercice dans le niveau actuel, ouvrages lus, etc.) et sur le contexte dans lequel il exerce (lieu d'exercice, niveau de classe, nombre d'élèves) ;
- des données relatives à ses manières d'agir avec les supports d'enseignement édités (supports utilisés, modalités d'utilisation, caractérisation du travail de préparation) ;

- enfin, des données relatives à ses opinions et attentes quant aux supports d'enseignement édités (critères de choix des supports).

Une typologie *a priori* sous-tend ce questionnaire. Cette typologie, présentée tableau 1, met en lien le rapport au support s'exprimant par un usage particulier des supports d'enseignement et le travail de préparation. Nous distinguons trois usages principaux : l'utilisation, l'adaptation et la conception. Dans le travail de préparation, nous différencions le travail lié à la réflexion et celui lié à la préparation matérielle. Pour chaque possibilité le travail de préparation a été caractérisé. Cette typologie repose à la fois sur un fondement empirique (propos d'enseignants recueillis en formation) et théorique (Brown, 2009, Barnett et Hodson, 2001, Margolinas et Wozniak, 2010).

TABLEAU 1 - *Typologie a priori du travail de préparation en fonction du rapport au support de l'enseignant*

	Travail intellectuel (Réflexion)		Travail matériel (Préparation matérielle)	
	Lié à la théorie	Lié à l'expérience	Matériel « récupéré »	Matériel créé
« concepteur »	Pour chaque séquence, j'élabore ma progression en m'appuyant sur mes connaissances (acquises lors de formations ou de lectures).	Pour chaque séquence, j'élabore ma progression en m'appuyant sur mon expérience.	Je fabrique moi-même mes supports en m'inspirant d'autres supports existants.	Je conçois moi-même mes supports à partir de mes lectures. Je conçois moi-même mes supports à partir de mon expérience.
« adaptateur averti »	Je m'appuie sur les propositions du guide pédagogique mais mes connaissances acquises lors de formations ou de lectures m'amènent à modifier ce qui est proposé.	Je m'appuie sur les propositions du guide pédagogique mais mon expérience m'amène à modifier ce qui est proposé.	J'utilise des supports existants autres que ceux proposés par le guide pédagogique utilisé. J'utilise le(s) support(s) proposé(s) avec le guide pédagogique mais je le(s) modifie souvent. J'utilise des supports existants dont je dispose et je les modifie en fonction de mes intentions.	X
« adaptateur utilisateur »	À partir de la lecture de plusieurs guides pédagogiques, j'élabore ma progression.		À partir de plusieurs supports, je sélectionne ce qui m'intéresse pour réaliser mon propre support.	X
« utilisateur averti »	Je mets en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique, je repère les éléments qui font avancer la séance.	Je mets en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique, mon expérience me permet de voir si elle va fonctionner.	J'utilise des supports existants dont je dispose. J'utilise le(s) support(s) proposé(s) avec le guide pédagogique utilisé.	X
« simple utilisateur »	Je fais confiance aux concepteurs, je mets en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique.			

3 L'analyse statistique implicative, un puissant outil mathématique pour identifier les configurations du rapport au support et l'influence de variables dans leur constitution

3.1 L'analyse statistique implicative, pour aller au-delà des résultats obtenus par une analyse basée sur des indices symétriques

261 questionnaires ont été complétés et retournés par les enseignants. A partir des données recueillies, des tris à plat et des tris croisés ont été menés.

Les résultats de ces tris² laissent supposer des configurations différentes du rapport au support. Ainsi, les supports d'enseignement diffusés par les éditeurs constituent une réelle ressource pour les enseignants. 98,1 % des enquêtés indiquent utiliser un ou plusieurs supports pour préparer leur enseignement en mathématiques. Toutefois, le nombre de supports utilisés par chaque enseignant varie : 1,9 % des enseignants n'utilisent pas de support édité, 19,1 % utilisent un seul support et 69 % utilisent plusieurs supports. L'utilisation par les enseignants d'un seul ou de plusieurs supports d'enseignement édités laisse supposer des relations aux supports différentes. On observe également différentes modalités d'utilisation des supports. Des enseignants déclarent utiliser le support élève et le support enseignant, d'autres déclarent n'utiliser que le support élève ou que le support enseignant. La diversité des critères de sélection et des opinions relatives aux supports d'enseignement étaye l'existence de différentes configurations du rapport au support.

Toutefois, la juxtaposition des informations et le travail sur des similarités de réponses conduisent à identifier des groupes d'individus restreints et limitent notre analyse. Les tris opérés ne permettent pas de mettre en relation l'ensemble des données recueillies.

À la différence des analyses statistiques basées sur des indices symétriques, l'analyse statistique implicative permet de dégager des réseaux orientés de réponses c'est-à-dire de mettre en évidence des liens orientés éventuels entre les différentes réponses des enquêtés aux items du questionnaire et d'identifier des organisations de logique de réponses, organisations qui nous permettent d'identifier différentes configurations du rapport au support dans le travail de préparation de classe.

Cet outil mathématique initialisé par Gras permet au praticien de « fouiller dans ses données » (Gras et Kuntz, 2007). Il permet d'interroger l'ensemble des informations obtenues grâce au questionnaire : dans quelle mesure telle réponse à telle question entraîne-t-elle statistiquement parlant, sans référence obligatoire à un lien de causalité, telle réponse à telle autre question ? Ainsi, s'il existe une implication statistique entre la variable v_1 et la variable v_2 , on peut dire que, quand un individu choisit v_1 , alors il y a de fortes chances pour qu'il choisisse aussi la variable v_2 . Et ainsi de suite, des chaînes d'implications apparaissent (Bailleul, 1997).

3.2 Variables principales et variables supplémentaires retenues

Dans l'objectif de mener l'analyse statistique implicative avec un ensemble de variables significatives nous avons réalisé un traitement préalable de certaines variables (réduction par regroupement du nombre de variables ou bien encore transformation d'informations qualitatives en informations quantitatives). Par exemple, les informations qualitatives relatives aux supports d'enseignement édités utilisés par les enseignants ont été transformées en informations quantitatives. Nous avons ainsi créé six variables relatives aux nombres de supports utilisés : les enseignants n'utilisant pas ces supports, les enseignants déclarant utiliser un seul support, les enseignants déclarant utiliser deux supports, puis trois et quatre supports et enfin cinq supports et plus.

² Pour plus d'informations, les principaux résultats de ces tris sont présentés dans (Leroyer, 2010).

Pour mener à bien cette analyse, un peu plus de 180 variables ont été déterminées en variables principales³. Ces variables portent sur :

- le nombre de supports utilisés ;
- les modalités d'utilisation du support élève et du support enseignant ;
- la caractérisation du travail de préparation ;
- les conceptions des enseignants sur les supports édités ;
- les critères de choix des supports ;
- les ouvrages lus ou parcourus ;
- l'utilisation des ressources numériques.

Les variables relevant des caractéristiques de l'enseignant et du contexte dans lequel il exerce, soit presque 40 variables, ont été déterminées comme variables supplémentaires⁴.

L'ensemble de ces variables est traité avec le logiciel CHIC⁵.

3.3 Résultats obtenus

3.3.1 Des configurations du rapport au support mises en évidence

Au seuil de significativité de 0.98, les résultats de l'analyse implicative font apparaître 11 réseaux dont cinq plus conséquents composés d'au moins trois chemins (cf. figure 1). Dans chacun de ces cinq réseaux R1, R2, R3, R4 et R5, de fortes liaisons implicatives entre les variables principales existent. La transitivité des chemins est assurée partout. En se référant à la signification des variables principales qui composent chaque réseau, présentés figures 2 à 6, il est possible d'interpréter chacun de ces réseaux. Dans ces figures, les variables sont issues du questionnaire. Elles correspondent à des énoncés choisis parmi un certain nombre de propositions ou appréciés par une case cochée sur une échelle de Likert, « -- » indiquant un rejet total et « ++ » une approbation totale. Ainsi dans le réseau R1, la modalité « -- » de la variable « Permettent la mise en œuvre... sans trop se poser de questions » est rejetée par les enseignants contributifs à ce réseau.

³ Variables qui participent « à la mise en évidence de règle ou de méta-règles » (Gras et Kuntz, 2007).

⁴ Variables « descriptives des sujets », « objectives et non liées directement à leurs comportements de sujet ». Ici, ces variables « permettent d'éclairer sur l'importance ou la superfluité » des caractéristiques de l'enseignant et du contexte dans lequel il enseigne dans la formation de règles. (Gras et Kuntz, 2007).

⁵ Classification Hiérarchique Implicative et Cohésitive

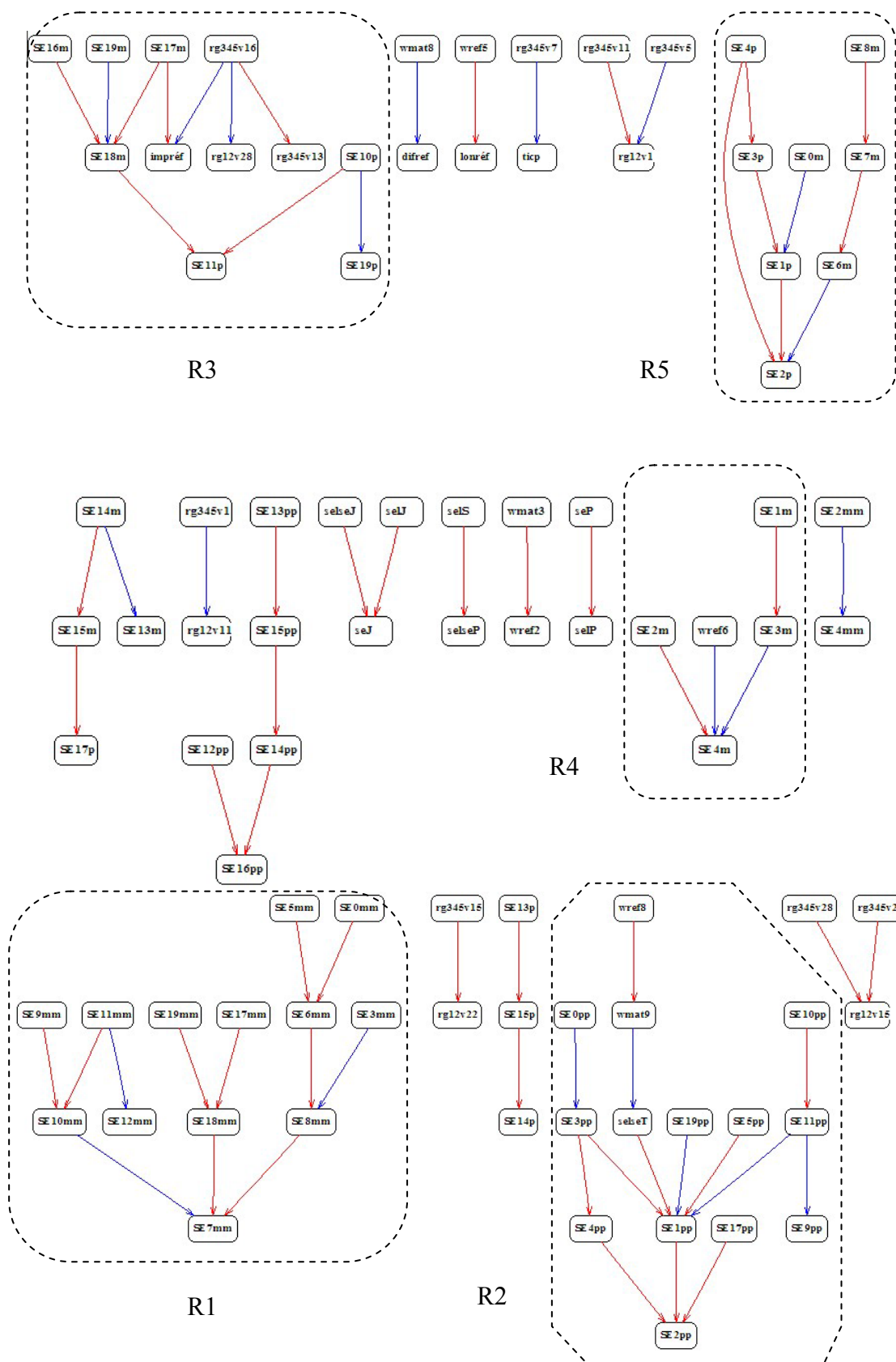


FIGURE 1 – Graphe implicatif obtenu au seuil de 0.98

Le réseau R1, figure 2, est constitué uniquement de variables relatives aux opinions des enseignants sur les supports édités. Les enseignants constitutifs de ce réseau témoignent d'une certaine distance à l'égard de ces supports. Ainsi, ils déclarent que les supports d'enseignement édités ne permettent pas une mise en œuvre de séances, de progressions ou de programmations sans trop se poser de questions, qu'ils n'ont pas nécessairement confiance en les rédacteurs et ce qui est écrit, que les supports ne fournissent pas d'éléments théoriques accessibles à tous et qu'ils ne réduisent pas le temps de préparation lié à la réflexion. De plus, ils ne réduisent ni les photocopies, ni le travail de correction. Les enseignants déclarent aussi qu'ils n'ont pas fait le choix d'investir un autre domaine d'enseignement, qu'ils maîtrisent suffisamment l'enseignement des mathématiques et que l'enseignement des mathématiques les intéresse. L'utilisation de ces supports n'est donc pas une réponse à un désintérêt ou à un manque de formation pour l'enseignement des mathématiques et encore moins à un choix professionnel consistant à privilégier un autre domaine d'enseignement. L'hypothèse d'un rapport au support relevant de l'adaptation ou de la conception peut être émise. Toutefois, aucune variable relative à la caractérisation du travail de préparation n'apparaît.

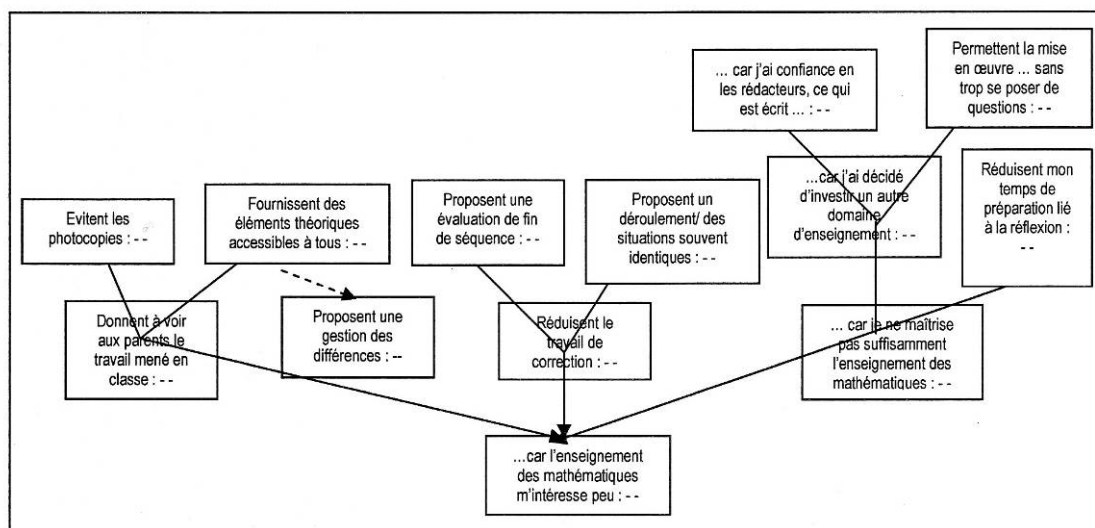


FIGURE 2 – Réseau R1

Le réseau R2, figure 3, s'oppose au réseau R1. Deux variables portant sur les caractéristiques du travail de préparation et une variable sur les modalités d'utilisation des supports s'ajoutent aux variables liées à l'opinion des enseignants sur les supports d'enseignement édités. Ce réseau traduit une adhésion à ces supports. A l'inverse des enseignants du réseau R1, les enseignants qui composent ce réseau déclarent que les supports d'enseignement édités permettent la mise en œuvre d'une programmation, d'une progression ou de séances sans trop se poser de questions et qu'ils font confiance aux concepteurs et au contenu de ces supports. Cette confiance se manifeste aussi par la mise en œuvre de la séance proposée par le guide pédagogique conjointement avec l'utilisation des supports élèves proposés avec le guide. Ces deux aspects réduisent et facilitent le travail de préparation lié à la réflexion et la préparation matérielle. La présence d'évaluation en fin de séquence dans ces supports y contribuent. Les enseignants reconnaissent aussi que les supports fournissent des éléments théoriques accessibles à tous, et donnent à voir le travail mené aux parents. Le rapport au support

est ici fondé sur l'utilisation ; ce rapport est confirmé par la présence des variables relatives à la caractérisation de travail de préparation.

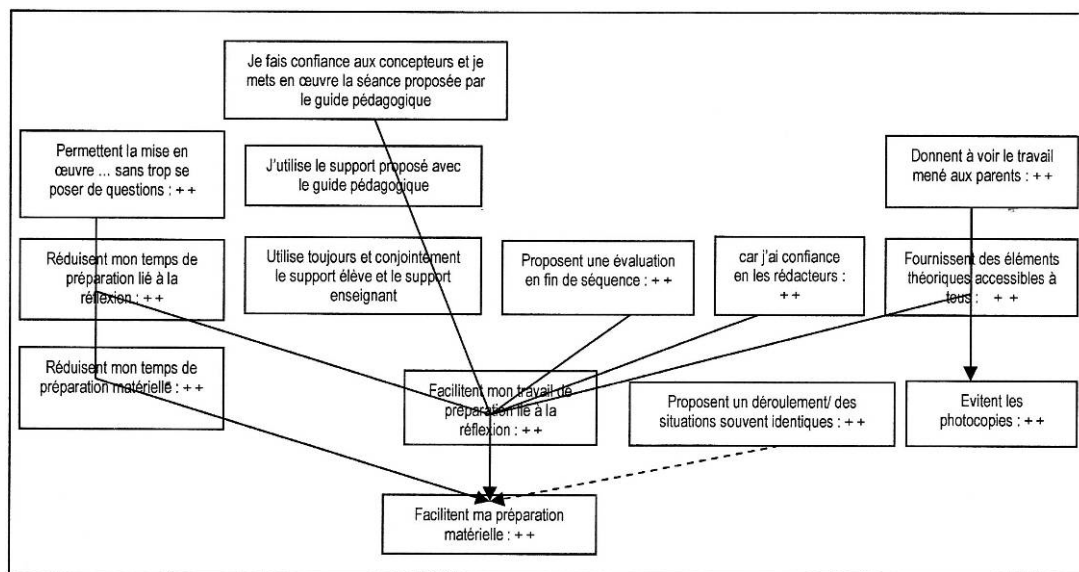


FIGURE 3 – Réseau R2

Le réseau R3, figure 4, est constitué essentiellement de variables relatives à l'opinion des enseignants sur les supports d'enseignement édités. S'il semble exprimer un *a priori* négatif en raison de l'opinion négative portée sur certains arguments, c'est une opinion positive qui constitue le fondement de ce réseau. Ainsi, les enseignants constitutifs de ce réseau déclarent que les supports édités ne permettent pas un travail dans une classe à plusieurs niveaux, ne proposent pas d'évaluation en fin de séquence, ne réduisent pas le travail de correction, mais ces supports donnent à voir le travail mené en classe et surtout fournissent des éléments théoriques accessibles de tous. Ces supports apportent donc un contenu théorique qui permet d'éclairer et de comprendre les choix opérés par les concepteurs du ou des supports utilisés. La variable connexe relative à l'importance du travail de réflexion participe de cette dimension. L'hypothèse d'une relation enseignant/support d'enseignement fondée sur l'adaptation est envisageable, tout comme une utilisation allant au delà de l'application.

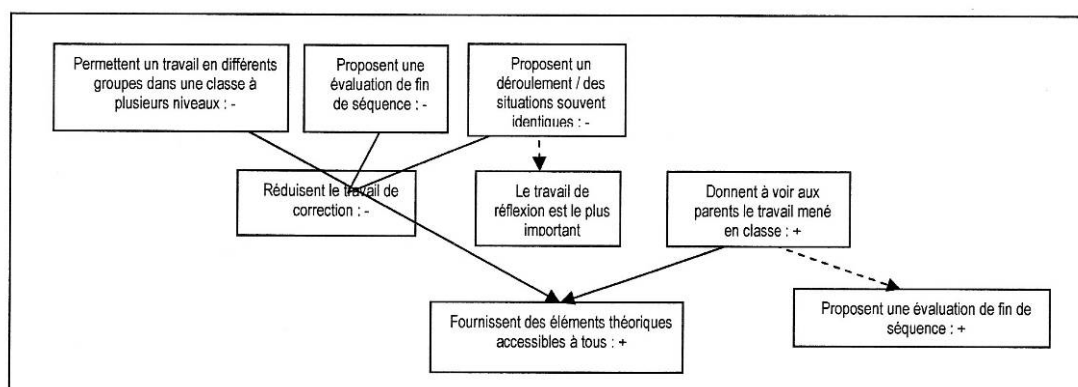


FIGURE 4 – Réseau R3

le réseau R4, figure 5, est constitué de trois chemins. Il est caractérisé par la présence d'une variable relative à la caractérisation du travail de préparation et de quatre variables relatives aux opinions enseignantes sur les supports édités. Ce réseau se rapproche du réseau R3 car les enseignants qui le constituent ont un *a priori* négatif sur les supports d'enseignement édités. Les enseignants qui contribuent à sa constitution considèrent que les supports qu'ils utilisent ont peu d'impact sur leur préparation matérielle et sur leur travail de réflexion. Pourtant, font partie de ce réseau des enseignants qui mettent en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique et repèrent les éléments qui font avancer la séance. La présence de cette variable nous autorise à penser que le rapport au support est l'utilisation, toutefois et à l'identique du réseau R3, il ne s'agit pas d'une simple utilisation mais plutôt d'une utilisation avertie, si l'on se réfère au tableau 1.

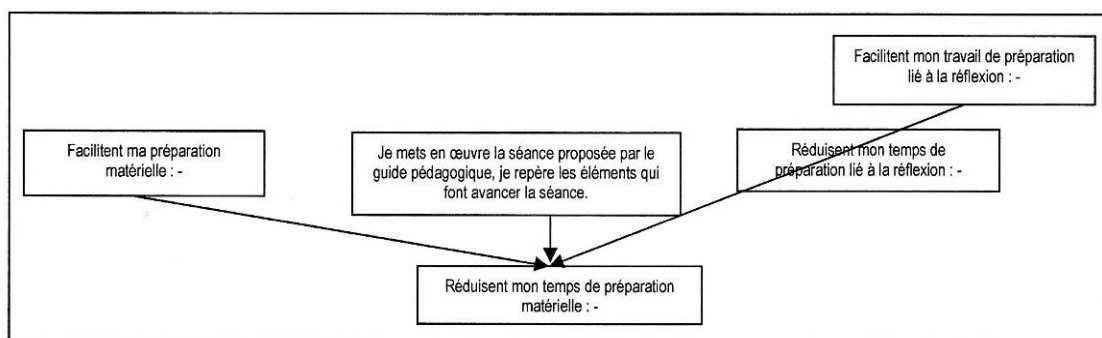


FIGURE 5 – Réseau R4

Le réseau R5, figure 6, s'inscrit dans une logique inverse au réseau R3. Les enseignants témoignent d'un *a priori* positif relatif. Si les supports d'enseignement édités réduisent et facilitent le travail de préparation, les enseignants contributifs à ce réseau déclarent qu'ils ne permettent pas la mise en œuvre d'une programmation / d'une progression / de séances sans trop se poser de questions. Les enseignants qui constituent ce réseau déclarent qu'ils maîtrisent suffisamment l'enseignement des mathématiques, que les mathématiques les intéressent quand même et qu'ils n'ont pas décidé d'investir un autre domaine d'enseignement. Ces enseignants, critiques vis-à-vis des supports d'enseignement édités et s'estimant à même d'enseigner les mathématiques, utilisent cependant ces supports. Ces supports leur facilitent le travail de préparation et réduisent le temps consacré à cette tâche. Nous formulons l'hypothèse d'un rapport au support privilégiant l'utilisation, utilisation allant au-delà de l'application.

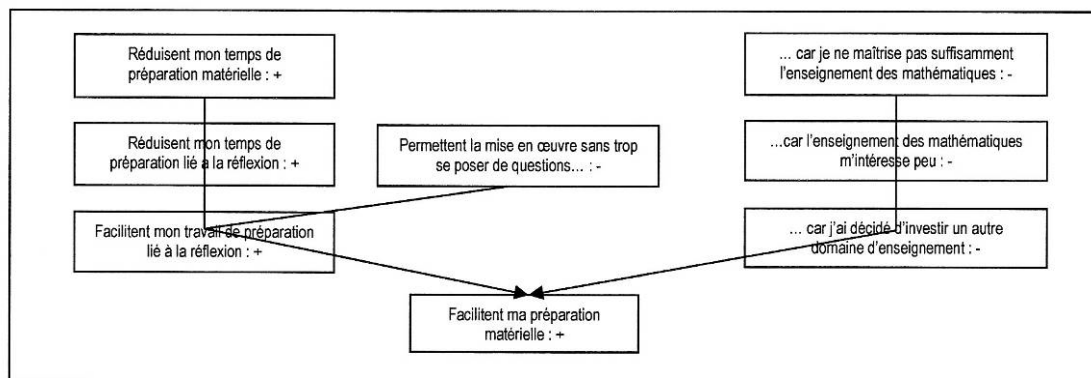


FIGURE 6 – Réseau R5

La répartition des individus dans les différents réseaux, présentée dans le tableau 2, complète cette interprétation. Le calcul des valeurs de typicalité des individus par rapport aux différents réseaux⁶ met en évidence une répartition assez équilibrée de la population enquêtée entre les réseaux R1, R2, R3 et R4.

TABLEAU 2 – Répartition des individus dans les différents réseaux

	R1	R2	R3	R4	R5
Pourcentage d'individus représentatifs	23,37	19,5	21,07	13,41	19,16

NB : Quelques individus sont représentatifs de plusieurs réseaux

3.3.2 Influence du contexte d'enseignement et des caractéristiques propres de l'enseignant dans les configurations du support identifiées

L'analyse statistique implicative nous permet également de mesurer l'influence du contexte d'enseignement et des caractéristiques propres de l'enseignant dans les rapports au support identifiés. La typicalité des variables supplémentaires⁷ met en exergue la responsabilité importante de l'âge, de l'ancienneté professionnelle de l'enseignant ainsi que le niveau de classe d'exercice dans la constitution des réseaux présentés précédemment.

Les caractéristiques liées à l'âge ou au nombre d'années d'exercice professionnel déterminent fortement le réseau R3 et R4. Dans le réseau R4, la variable supplémentaire commune aux enseignants déclarant que les supports ne réduisent et ne facilitent pas leur travail de préparation et utilisant le guide en repérant les éléments qui font avancer la séance correspond à la caractéristique « *ancienneté professionnelle inférieure à 5 ans* ». Dans le réseau R3, qui exprime un *a priori* négatif mais où les apports théoriques des supports sont mis en avant, les deux variables « *âgé de moins de 30 ans* » et « *nombre d'élèves inférieur à 20* » sont typiques de deux chemins.

Les variables supplémentaires liées à l'âge, à l'ancienneté professionnelle mais aussi au niveau d'enseignement constituent les variables les plus typiques des réseaux R1 et R2.

⁶ Valeur qui permet d'apprécier la part de responsabilité des individus dans le processus de constitution d'un réseau (Bailleul, 1994)

⁷ Valeur qui mesure la « responsabilité » des variables supplémentaires dans l'apparition des réseaux de variables principales (Bailleul, 1994)

Le réseau R1, défini par une distanciation des individus aux supports comporte deux chemins où la variable « CM2 » est impliquée. La variable « âgé de 30/39 ans » en lien avec une « ancienneté de 11/15 ans » participe des deux autres chemins. Ces deux variables donnent à voir une catégorie d'enseignant ayant déjà acquis une certaine expérience. On peut penser que cette expérience permet un rapport au support relevant de l'adaptation ou de la création. De même on peut envisager que les enseignants de CM2, niveau de classe du cycle des approfondissements, s'autorisent à adapter ou créer des supports, les apprentissages « fondamentaux » étant terminés. Toutefois si ces enseignants se libèrent des supports enseignement édités, il serait intéressant de voir quels supports ils créent ou quelles sont les adaptations réalisées.

A l'exception d'un chemin, la variable « CP » apparaît comme variable la plus typique dans tous les chemins du réseau R2, réseau où s'exprime l'adhésion des enseignants aux supports édités et où les enseignants mettent en œuvre ce qui est proposé par ces supports. On constate aussi la présence de la variable « âgé de plus de cinquante ans » pour trois des chemins de ce réseau.

Le réseau R5 ne fait pas apparaître de variable supplémentaire typique à plusieurs chemins composant le réseau.

En complément, nous avons procédé à une nouvelle analyse en définissant les variables liées à la caractérisation du travail de préparation comme variables supplémentaires. Cette modification change peu l'organisation des réseaux mais permet de renforcer l'hypothèse émise pour le réseau R3. Elle permet également d'opérer un rapprochement entre le réseau R3 et R4. De plus pour R2, elle laisse entrevoir au-delà de l'usage privilégiant l'utilisation la possibilité d'un usage basé sur l'adaptation dans le travail de préparation matérielle⁸.

4 Des résultats qui s'enrichissent d'une approche clinique

Dans l'objectif de « confronter au terrain » les configurations du rapport au support identifiées par l'analyse statistique implicite, nous avons mené dans un second temps, des entretiens auprès de neuf enseignants dont nous supposons que le rapport au support « couvre » l'ensemble des configurations identifiées. Sans connaissance de leur manière d'agir avec les supports d'enseignement dans leur travail de préparation Nous avons fait le pari d'user de l'ensemble des régularités mises en évidence par l'analyse statistique implicite. Nous nous sommes donc appuyée sur les variables caractéristiques des différentes configurations du rapport au support pour cibler ces enseignants.

Ainsi, nous avons sollicité pour ces entretiens :

- quatre enseignants exerçant auprès d'élèves de CP (variable impliquée dans le réseau R2). Deux de ces quatre enseignants sont âgés de moins de 30 ans (variable impliquée dans R3) et ont une ancienneté professionnelle inférieure à 5 ans (variable impliquée dans R4). L'ancienneté professionnelle du troisième enseignant, dont l'âge est compris entre 30 et 39 ans, se situe entre 11 et 15 ans (variables impliquées dans

⁸ Pour plus d'informations, les principaux résultats de cette analyse sont présentés dans (Leroy, 2010).

R1). Enfin le quatrième enseignant est âgé de plus de 50 ans (variable impliquée dans R2).

- quatre enseignants exerçant auprès d'élèves de CM2 (variable impliquée dans R1). Un de ces quatre enseignants, est âgé de moins de 30 ans (variable impliquée dans R3) et a une ancienneté professionnelle inférieure à 5 ans (variable impliquée dans R4). Deux autres enseignants ont un âge compris entre 30 et 39 ans (variables impliquées dans R1), l'un deux a une ancienneté professionnelle comprise entre 11 et 15 ans (variable impliquée dans R1). Le quatrième enseignant est âgé de plus de 30 ans et son ancienneté professionnelle est comprise entre 6 et 10 ans.

- un enseignant de plus de 50 ans (variable impliquée dans R2) exerçant auprès d'élèves autres que des CP ou CM2.

Quatre temps structurent les entretiens menés. Dans un premier temps, il est demandé à l'enseignant interviewé de décrire les actions qu'il a réalisées au cours de sa dernière préparation. Dans un second temps, il lui est demandé d'expliquer ce qui fonde son choix (utiliser un support d'enseignement édité, réaliser des adaptations ou concevoir son propre support). Dans un troisième temps, il doit décrire les actions qu'il a réalisées lors de sa dernière analyse de support d'enseignement. Enfin dans un quatrième temps, il doit porter un regard sur l'évolution de son travail de préparation, en lien avec les supports d'enseignement, depuis le début de sa carrière professionnelle. Les temps 1 et 3 sont menés en se référant à l'entretien d'explicitation. Chaque entretien, mené après la classe et d'une durée n'excédant pas les 45 minutes, a fait l'objet d'une retranscription et d'une analyse thématique. Puis, la synthèse de l'analyse thématique de l'entretien mené ainsi que les données personnelles et liées au contexte d'enseignement de chaque interviewé ont été confrontées à l'interprétation et aux variables typiques des réseaux identifiés.

Cette confrontation permet de rapprocher le profil de sept des neuf enseignants interviewés du profil des enseignants contributifs aux réseaux R1, R2 ou R3. Ces rapprochements sont confortés par l'existence d'une caractéristique commune à une ou plusieurs variables typiques du réseau.

Mais, elle nous a conduit aussi à :

- réinterroger la typologie définie *a priori* ;
- effectuer un retour sur l'interprétation initiale des réseaux ;
- questionner le rôle de certaines caractéristiques dans les configurations du rapport au support identifiées.

4.1.1 Des usages des supports d'enseignement précisés

La confrontation des résultats de l'analyse statistique implicative et de l'analyse des entretiens conduit à ajuster la typologie définie *a priori*, notamment en précisant deux des trois grands types d'usage que sont l'utilisation et l'adaptation (cf. tableau 3). Nous prendrons pour exemple les résultats issus de la confrontation de l'interprétation du réseau R2 et de l'analyse des entretiens des trois enseignants que nous avons rapprochés de ce réseau. L'analyse des entretiens nous permet de rapprocher le profil des enseignants 1, 2 et 3 de celui des enseignants contributifs du réseau R2. Ces trois enseignants ont un jugement très positif du support utilisé à l'identique des enseignants

contributifs au réseau R2. De plus, ils indiquent tous utiliser un support. Ce rapprochement est conforté par l'existence, pour chacun des enseignants, d'une caractéristique commune à une des deux variables typiques de ce réseau : la variable typique « CP » est une des caractéristiques des enseignants 1 et 3 et la variable typique « âgé de plus de 50 ans » est une des caractéristiques de l'enseignant 2.

Néanmoins, on note des différences : l'enseignant 1 utilise uniquement le fichier élève, alors que l'enseignant 2 et 3 utilisent le guide du maître et le fichier élève. De plus, l'enseignant 3 adapte le support en procédant à des ajouts.

Ces différences observées entre l'enseignant 1 et l'enseignant 2 nous conduisent à préciser la catégorie d'usage relevant de l'utilisation. Nous distinguons deux niveaux traduisant une implication différente de l'enseignant que nous désignons par « appliquer » et « s'appliquer ». Les ajouts réalisés par l'enseignant 3 conduisent à revoir la catégorie d'usage relevant de l'adaptation. L'ajout apparaît comme un type d'adaptation qui s'ajoute à la « modification », et à la « sélection / réorganisation », aux autres types d'adaptation précisés également par confrontation de l'analyse des autres entretiens avec les résultats de l'analyse statistique.

TABLEAU 3 – *Typologie a posteriori du travail de préparation en fonction du rapport au support de l'enseignant*

		Travail intellectuel (réflexion)		Travail matériel (préparation matérielle)	
		Lié à la théorie	Lié à l'expérience	Matériel « récupéré »	Matériel créé
Concepteur	Concevoir Inventer	Pour chaque séquence, j'élabore ma progression en m'appuyant sur mes connaissances (acquises lors de formations ou de lectures)	Pour chaque séquence, j'élabore ma progression en m'appuyant sur mon expérience	Je fabrique moi-même mes supports en m'inspirant d'autres supports existants.	Je conçois moi-même mes supports à partir de mes lectures. Je conçois moi-même mes supports à partir de mon expérience.
	Sélectionner combiner	A partir de la lecture de plusieurs guides pédagogiques, j'élabore ma progression.		A partir de plusieurs supports, je sélectionne ce qui m'intéresse pour réaliser mon propre support.	X
	Modifier Remplacer Inverser	Je m'appuie sur les propositions du guide pédagogique, mais mes connaissances acquises lors de formation ou de lectures m'amènent à modifier ce qui est proposé	Je m'appuie sur les propositions du guide pédagogique, mais mon expérience m'amène à modifier ce qui est proposé	J'utilise les supports proposés(s) avec le guide pédagogique mais je le(s) modifie souvent. J'utilise des supports existants dont je dispose et je les modifie en fonction de mes intentions	X
Adaptateur	Ajouter Compléter	Je m'appuie sur les propositions du guide pédagogique, mais mon expérience m'amène à le compléter		J'utilise principalement le(s) support(s) proposé(s) avec le guide pédagogique utilisé mais je recours à d'autres supports dont je dispose pour le compléter	X
	S'appliquer	Je mets en œuvre la séance proposée par le guide, je repère les éléments qui font avancer la séance	Je mets en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique, mon expérience me permet de voir si elle va fonctionner	J'utilise les supports existants dont je dispose J'utilise des supports existants autres que ceux proposés par le guide pédagogique utilisé.	X
Utilisateur	Appliquer	Je fais confiance aux concepteurs, je mets en œuvre la séance proposée par le guide pédagogique		J'utilise le(s) support(s) proposé(s) avec le guide pédagogique utilisé	X

4.1.2 Emergence de nouvelles caractéristiques spécifiques à chacun des réseaux

La confrontation des propos des enseignants interviewés dont le profil se rattache à un même réseau fait également apparaître des similarités quant à la relation à la discipline des enseignants, élément peu pris en compte dans notre questionnaire initial. Ainsi, les enseignants 1, 2 et 3 dont le profil a été rapproché des enseignants contributifs au réseau R2 déclarent qu'ils n'aiment pas et /ou estiment ne pas maîtriser suffisamment l'enseignement des mathématiques ; ce qui explique peut être le recours aux supports d'enseignement et la confiance qu'ils leurs créditent. A l'inverse, les enseignants dont nous rapprochons le profil de celui des enseignants contributifs au réseau R1 indiquent qu'enseigner les mathématiques ne leur pose pas de problèmes. Ils ont une relation positive à la discipline ; ce qui est en cohérence avec un réseau dont l'interprétation traduit une certaine distance par rapport aux supports d'enseignement édités et où la conception et l'adaptation des supports d'enseignements sont des usages privilégiés.

4.1.3 Une interprétation des réseaux spécifiée

Outre l'ajustement de la typologie *a priori* et l'émergence de nouvelles caractéristiques comme la relation à la discipline, cette confrontation entre les résultats issus de l'analyse statistique implicative et de l'analyse des entretiens permet d'effectuer un retour sur l'interprétation initiale des réseaux. Nous prendrons pour exemple le réseau R4 et R5. La distinction entre les enseignants qui « appliquent » et les enseignants qui « s'appliquent » conduit à réinterroger ces réseaux pour lesquels nous avons fait l'hypothèse, dans notre interprétation initiale, d'un rapport au support privilégiant une utilisation allant au-delà d'une simple utilisation. Les enseignants contributifs au réseau R5, qui s'estiment à même d'enseigner les mathématiques, s'intéressent à cet enseignement et n'ont pas décidé d'investir un autre domaine, indiquent que les supports d'enseignement facilitent le travail de préparation tant au niveau de la réflexion qu'au niveau matériel et que ces derniers réduisent également le temps de préparation consacré à la préparation matérielle et à la réflexion. Ceci nous conduit à faire l'hypothèse que les enseignants contributifs à ce réseau, utilisent en fait un support édité dans un souci de confort. À l'inverse, les enseignants contributifs au réseau R4, qui mettent en œuvre la séance proposée et repèrent les éléments qui font avancer la séance, ne considèrent pas que ces supports facilitent le travail de préparation et diminuent le temps consacré à ce travail qu'il soit lié à la réflexion ou à la préparation matérielle. Nous pouvons faire l'hypothèse que ces enseignants maîtrisent imparfaitement ou partiellement l'enseignement des mathématiques. Ils utilisent alors un support d'enseignement édité en « s'appliquant » pour s'approprier cet enseignement. S'appliquer leur demande alors du temps et ne facilite pas leur travail de préparation. Nous pouvons envisager que les enseignants contributifs aux réseaux R4 et R5 se situent à proximité des enseignants interviewés rattachés au réseau R2. Les réseaux R4 et R5 constitueraient alors un « entre-deux » entre les réseaux R2 et R3 où le réseau R4 traduit une utilisation avertie et impliquée par nécessité et le réseau R5 une utilisation avertie qui n'est pas faite par défaut et permet ainsi de gagner du temps.

5 Conclusion

Encore peu employée dans le milieu des sciences de l'éducation, l'analyse statistique implicative utilisée dans cette recherche contribue à appréhender, dans une logique autre de celle des travaux mentionnés au début de ce texte, la question de la documentation professionnelle chez les enseignants. Bailleul (2001) rappelle « combien l'analyse implicative et le graphe implicatif permettent, par leur caractère multidimensionnel, de dépasser le simple constat de l'existence d'une relation entre deux variables pour mettre en évidence [...] des réseaux orientés porteurs de sens ». Ainsi, dans notre recherche, l'analyse statistique implicative a permis, par l'interprétation des réseaux apparus, l'identification de configurations de rapport au support et la mise en évidence de l'influence de certaines variables pour chacune de ces configurations. Toutefois, les règles dégagées de l'analyse statistique implicative s'enrichissent de l'analyse de la singularité d'individus « intermédiaires ». Ainsi, la confrontation des résultats issus de l'analyse statistique implicative et de ceux issus d'une analyse clinique d'entretiens permettent d'examiner plus finement les généralités, les tendances mises en évidence par l'analyse statistique implicative. Les entretiens, menés, en complément de l'analyse statistique implicative, permettent au final d'enrichir la compréhension des configurations du rapport au support et de préciser les profils d'enseignants dans la situation de préparation de classe.

Références

- [1] Amigues, R. (2003), Pour une approche ergonomique de l'activité enseignante, *Skholê*, n°1 hors-série, p. 5-16.
- [2] Arditi, S. (2011), *Variabilité des pratiques effectives des professeurs des écoles utilisant un même manuel écrit par des didacticiens*, thèse de doctorat, Université Paris Diderot, Paris 7.
- [3] Bailleul, M. (1994), *Analyse statistique et implicative : variables modales et contribution des sujets. Application à la modélisation de l'enseignant dans le système didactique*, Thèse d'université : Mathématiques et applications, Université Rennes 1, Rennes.
- [4] Bailleul, M. (1997), Représentation d'un savoir d'expérience : le cas de l'enseignement des mathématiques, *L'année de la recherche en sciences de l'éducation*, p. 175-211.
- [5] Bailleul, M. (2001), Des réseaux implicatifs pour mettre en évidence des représentations, *Mathématiques et Sciences Humaines*, n° 154-155, p. 31-46.
- [6] Barnett, J. et Hodson, D. (2001), *Pedagogical Context Knowledge : toward a fuller understanding of what good science teachers know*. (en ligne), 09 décembre 2011. <http://www.umd.umich.edu/casl/natsci/faculty/zitzewitz/curie/TeacherPrep/147.pdf>
- [7] Brousseau, G. (1986), La relation didactique : le milieu. In *Actes de la IVème école d'été de didactique des mathématiques*. Paris : IREM Paris VII, p. 54-68.

- [8] Brousseau, G. (1990), Le contrat didactique : le milieu, *RDM*, vol. 9/3, p. 309-336.
- [9] Brown, M.-W. (2009), The teacher-tool relationship – Theorizing the Design and use of Curriculum materials. In Remillard, J., Herbel-Eisenmann, B. & Lloyd, G. (dir.). *Mathematics Teachers at work, Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York : Routledge, p.17-36.
- [10] Charlot, B. (1997), *Du rapport au savoir : éléments pour une théorie*. Economica, Paris.
- [11] Charlot, B. (2003), La problématique du rapport au savoir. In MAURY, S. et CAILLOT, M. (dir.). *Rapport au savoir et didactique*. Paris : Fabert, p. 33-50.
- [12] Chevallard, Y. (1999), L'analyse des pratiques en théorie anthropologique du didactique, *RDM*, n°19 – 2, p 221-266.
- [13] Chevallard, Y. (2010), La didactique, dites-vous ?, *Education & Didactique*, vol. 4, n° 1, p. 139-146.
- [14] Clot, Y. (1999), *La fonction psychologique du travail*. PUF, Paris.
- [15] Clot, Y. (2007), De l'analyse des pratiques au développement des métiers, *Education & Didactique*, Vol. 1, n°1, p. 83-94.
- [16] Daina, A. (2009), L'utilisation par les enseignants des ressources en mathématiques : de la préparation à la réalisation d'une séquence en classe. Le cas de l'enseignement de la notion d'aire en fin de primaire à Genève. In *Actes de la 15^{ème} école d'été de didactique des mathématiques* [CD-ROM] (Clermont-Ferrand, 16-23 août 2009).
- [17] Faïta, D. (2003), Apport des sciences du travail à l'analyse des activités enseignantes, *Skholé*, n° 1 hors-série, p. 17-23.
- [18] Gras, R. et Kuntz, P. (2007), Nouveaux apports théoriques à l'Analyse statistique et implicative et Applications, L'Analyse statistique et implicative (A.S.I.), en réponse à des problèmes fondateurs, *A.S.I.*, n° 4, p. 15-40.
- [19] Gueudet, G. et Trouche, L. (n.d.), *Investigation réflexive des genèses documentaires des enseignants, vers une méthodologie pour l'analyse des genèses et des systèmes documentaires des enseignants* [en ligne]. Educmath-INRP [consulté le 04.08.2011]. Disponible à l'adresse http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/methodo_approchedoc_dec08.pdf.
- [20] Gueudet, G. et Trouche, L. (2008), Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés, le cas des mathématiques, *Education & Didactique*, vol. 2, n° 3, p. 7-34.
- [21] Gueudet, G. et Trouche, L. (2009a), Vers de nouveaux systèmes documentaires des professeurs de mathématiques. In BLOCH, I. et CONNE, F. (dir.). *Nouvelles*

- perspectives en didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée sauvage, p. 109-133.
- [22] Gueudet, G. et Trouche, L. (2009b), La documentation des professeurs de mathématiques. In COULANGE L. et HACHE C. *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques 2008*. Paris : IREM Paris 7, p. 249-269.
- [23] Gueudet, G. et Trouche, L. (2010b), Des ressources aux documents, travail du professeur et genèses documentaires. In GUEUDET, G. et TROUCHE, L. (dir.). *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR, p. 57-74.
- [24] Leroyer, L. (2010), Supports d'enseignement et préparation de classe. Comment se pose la question des supports dans le travail hors la classe des enseignants du premier degré en mathématiques ?, *Education et Formation*, e-292, p. 83-96.
- [25] Leroyer, L. (2011), *Le rapport au support d'enseignement dans le travail de préparation en mathématiques des enseignants du premier degré*, Thèse de doctorat, Université Caen Basse-Normandie.
- [26] Margolinas, C. (1995), La structuration du milieu et ses apports dans l'analyse a posteriori des situations. In MARGOLINAS, C. (ed). *Les débats de didactique des mathématiques*. Grenoble : La pensée sauvage, p. 89-102.
- [27] Margolinas, C. (2002), Situation, milieux et connaissances : analyse de l'activité du professeur. In Dorier, J.-L., Artaud, M., Artigue, M., Berthelot, R. et Floris, R. (eds.). *Actes de la 11^e Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques*. Grenoble : La pensée sauvage, p. 145-156.
- [28] Margolinas, C. et Wozniak, F. (2009a), Place des documents dans l'élaboration d'un enseignement de mathématiques à l'école primaire. In BLOCH, I. et CONNE, F. (dir.). *Nouvelles perspectives en didactiques des mathématiques*. Grenoble : La pensée sauvage, p. 135-146.
- [29] Margolinas, C. et Wozniak, F. (2009b), Usage des manuels dans le travail l'enseignant : l'enseignement des mathématiques à l'école primaire, *Revue des sciences de l'éducation*, n° 35(2), p. 59-82.
- [30] Margolinas, C. et Wozniak, F. (2010), Rôle de la documentation dans la situation du professeur. In Gueudet, G. et Trouche, L. (dir.). *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR, p. 233-249.
- [31] Remillard, J. (2010), Modes d'engagement : comprendre les transactions des professeurs avec les ressources curriculaires en mathématiques. In GUEUDET, G. et TROUCHE, L. (dir.). *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR, p. 201-216.
- [32] Vermersch, P. (2006), *L'entretien d'explicitation*. 5^e éd. ESF, Paris.