

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	p1
<u>PRESENTATION DU CONTEXTE DE LA RECHERCHE</u>	p3
<u>CADRE THEORIQUE :</u>	p6
1. <u>DE LA TACHE A L'ACTIVITE DE L'ENSEIGNANT :</u>	p6
1.1 <u>Mission et tâche du professeur dans l'enseignement secondaire (collège, lycée d'enseignement général et technologique ou lycée professionnel)</u>	p6
1.2 <u>Les approches de l'activité enseignante :</u>	p7
1.2.1 <u>Apports de la didactique des mathématiques</u>	p7
1.2.2 <u>Apports de la psychologie du développement</u>	p9
1.2.3 <u>Apports de la psychologie ergonomique</u>	p11
1.3 <u>L'exploitation des approches de psychologie ergonomique sur la gestion des environnements dynamiques dans l'approche de l'activité de l'enseignant</u>	p12
2. <u>LES ACTIVITES DE DIAGNOSTIC ET D'EVALUATION :</u>	p14
2.1 <u>Activité de diagnostic dans la gestion d'environnements dynamiques</u>	p14
2.2 <u>Les différentes approches de l'évaluation dans l'action d'enseignement</u>	p15
2.3 <u>Approche instrumentale de l'activité de l'enseignant</u>	p18
<u>QUESTIONS ET HYPOTHESES</u>	p20
<u>METHODOLOGIE:</u>	p22
1. <u>METHODOLOGIE DE RECUEIL DES DONNEES : LES ENTRETIENS SEMI-STRUCTURES</u>	p22
2. <u>LES SUJETS</u>	p23
3. <u>METHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNEES</u>	p24

<u>PRESENTATION DES RESULTATS :</u>	p28
1. <u>PREMIER NIVEAU D'ANALYSE : RESULTATS QUANTITATIFS :</u>	p28
1.1 <u>Volume des entretiens</u>	p28
1.2 <u>Distribution des verbalisations selon trois dimensions : (1) les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques, (2) les activités de diagnostic et d'évaluation, (3) les actions associées au diagnostic et les ressources du diagnostic :</u>	p29
1.2.1 <u>La part de l'entretien se rapportant aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques (fiche 1).</u>	p30
1.2.2 <u>La part de l'entretien se rapportant aux marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation (fiche 2).</u>	p31
1.2.3 <u>La part de l'entretien se rapportant aux actions associées au diagnostic et aux ressources du diagnostic (fiche 3).</u>	p31
2. <u>SECOND NIVEAU D'ANALYSE : LES REFERENCES A L'OBJET D'ENSEIGNEMENT ET D'EVALUATION.</u>	p32
3. <u>TROISIEME NIVEAU D'ANALYSE : ANALYSE SEMANTIQUE :</u>	p34
3.1 <u>Les activités de diagnostic</u>	p34
3.2 <u>L'évaluation (formelle ou informelle) comme moyen pour le diagnostic</u>	p38
<u>INTERPRETATION DES RESULTATS</u>	p40
<u>CONCLUSION</u>	p44
<u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	p45
<u>ANNEXES</u>	p48

Université PARIS VIII
Maîtrise de psychologie ergonomique

**PLACE DU DIAGNOSTIC DANS
L'ACTIVITE DE L'ENSEIGNANT
(LE CAS DE L'ENSEIGNANT DE
MATHEMATIQUES EN COLLEGE)**

El jaafari Myriam
N° étudiant : 13 13 03

Sous la direction de Janine Rogalski

FEVRIER 2004

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord, je remercie Janine Rogalski pour sa patience et sa disponibilité, mais aussi pour m'avoir donné l'opportunité de mener cette recherche au sein d'un projet riche.

Je remercie mes camarades Leslie Simonneau et Géraldine Cahors pour leur soutien et leur précieuse aide.

Enfin, je remercie l'équipe de recherche *Lingot* pour m'avoir accueilli.

INTRODUCTION :

Dans le cadre de la réalisation du mémoire de maîtrise de psychologie ergonomique, deux étudiantes – Cahors et Simonneau - et moi-même avons été associées à un projet de (re)conception logicielle d'assistance au diagnostic dans le domaine de l'algèbre au niveau de l'enseignement obligatoire : le projet *Lingot*. Cette recherche s'inscrit dans la perspective de l'intégration d'un logiciel comme outil transparent dans l'activité des enseignants de mathématiques de l'enseignement secondaire.

Les expérimentations d'un logiciel d'aide au diagnostic d'élèves (*Pépité*) ont révélé divers dysfonctionnements liés directement à l'activité de diagnostic de l'enseignant avec ses élèves. En effet, l'utilisation d'un système quel qu'il soit pose la question de la manière dont il peut ou non s'intégrer dans l'activité du sujet avant qu'il ne dispose du système. C'est pourquoi, nous nous sommes intéressés à la composante diagnostique de l'activité enseignante (ici mathématiques) : quelle est la nature du diagnostic pratiqué (statique ou dynamique) ? Concerne-t-il des élèves comme individus, des élèves comme groupes ou la classe comme entité ?

Tout d'abord nous présenterons le contexte de la recherche à laquelle nous participons c'est-à-dire le projet *Lingot*. Nous définirons les objectifs généraux de ce projet et l'outil informatique développé.

Ensuite, nous présenterons le cadre théorique auquel nous avons fait appel pour comprendre l'activité de l'enseignant et pour tenter de répondre à nos questions de recherche à savoir, entre autres, la place du diagnostic dans l'activité des enseignants en collège. Dans une première partie, nous nous sommes donc intéressés aux différentes approches de l'activité enseignante en relation avec ses élèves selon les didacticiens et psychologues du développement. Nous avons également abordé l'activité enseignante selon le cadre de la psychologie ergonomique c'est-à-dire comme « gestion d'un environnement dynamique ouvert » (Rogalski, 2003). Dans une seconde partie, nous avons défini la place et l'importance des activités de diagnostic dans la conduite de processus dynamique, et la place du diagnostic dans les recherches sur l'évaluation faites en sciences de l'éducation. Le cadre conceptuel relatif à l'activité instrumentée des enseignants (Rabardel, 1995, 1999) a également été convoqué puisqu'on se demande quels sont les outils de diagnostic des enseignants, mais aussi parce que le logiciel *Pépité* est un artefact dont la visée est d'être un instrument pour le diagnostic.

A l'issue de la présentation du champ conceptuel convoqué, nous exposerons plus explicitement nos questions de recherche et notamment nos hypothèses relatives au diagnostic d'élèves en amont de toute utilisation logicielle. La question centrale étant le lien entre le diagnostic pratiqué par les enseignants et leur répertoire d'actions.

D'autre part, la méthodologie retenue pour cette recherche est celle de la psychologie ergonomique. Nous avons interviewé des enseignants volontaires à une formation en l'algèbre et au diagnostic où le logiciel *Pépité* y est présenté, avant qu'ils n'y participent. Des observations en classe, auprès de certains de ces enseignants, ont également été menées, mais n'ont pas été exploitées ici car nous avons choisi de mettre en évidence une représentation sur une pratique d'ensemble.

Enfin, nous présenterons et interpréterons les résultats que nous avons obtenus à la suite d'un traitement quantitatif d'une part, et qualitatif d'autre part, des protocoles verbaux recueillis. L'analyse qualitative mettra en évidence le volume des verbalisations selon trois dimensions (notamment diagnostic) ; et l'analyse qualitative, d'ordre sémantique, illustrera la nature du diagnostic pratiqué ainsi que les ressources et les moyens pour celui-ci.

PRESENTATION DU CONTEXTE DE LA RECHERCHE :

Dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire, le projet *Lingot*, impliquant un laboratoire de didactique des disciplines (DIDIREM¹) et un laboratoire d'informatique (LIUM²), Simonneau, Cahors et moi-même allons mener une recherche longitudinale visant à apporter des informations sur l'activité de diagnostic et l'activité instrumentée d'enseignants de mathématiques de l'enseignement secondaire.

Le projet *Lingot* vise le développement des méthodes d'enseignement à travers la conception d'outils d'assistance automatisés. Son objectif général étant de concevoir, de réaliser et d'évaluer des logiciels destinés à favoriser l'enseignement et les apprentissages en algèbre. Ce projet a pour origine une recherche en didactique des mathématiques, menée par Grugeon (1995) : elle y a élaboré un modèle cognitif multidimensionnel de la compétence algébrique à l'issue du collège, et un outil de diagnostic « papier/crayon » permettant de situer la compétence acquise par les élèves en référence à ce modèle. Se fondant sur cette analyse didactique, Jean (2000) a automatisé en partie le diagnostic de cet outil et a établi le prototype du logiciel *Pépité*. L'objectif étant de mettre à la disposition des enseignants des outils performants pour les aider à comprendre les compétences des élèves en algèbre. Il s'agit donc d'un logiciel d'assistance au diagnostic de compétences dans le domaine particulier de l'algèbre élémentaire. Le projet initial comporte trois axes : un axe diagnostic (automatiser le diagnostic), un axe apprentissage (concevoir des situations d'apprentissage et de remédiation) et un axe instrumentation (comprendre l'activité de l'enseignant en vue de l'instrumenter).

« La métaphore [pépité] est d'aller trouver dans le fonctionnement des élèves les granules de connaissances (les Pépites) sur lesquelles s'appuyer pour leur permettre de construire des connaissances nouvelles (les Lingots) en leur proposant des activités d'apprentissages adaptées aux compétences qu'ils ont préalablement construites, que ces compétences soient ou non les compétences de référence de l'institution scolaire³ ».

Le logiciel *Pépité* est formé d'un module de travail pour les élèves (*Pépitest*), d'un module de diagnostic qui analyse automatiquement une grande partie des réponses des élèves (*Pépidiag*) et d'un module de travail pour l'enseignant qui propose un profil de l'élève (*Pépiprofil*). Le diagnostic établi par le logiciel concerne 75% des réponses et les enseignants ont la possibilité de le compléter et/ou de le corriger. Le profil proposé est établi selon plusieurs catégories :

- Les taux de réussite: qui sont mis en évidence selon le nombre de questions traitées et selon le type d'exercice (technique, de mathématisation, de reconnaissance) ;

¹ **DIDIREM** : Laboratoire de didactique à l'Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques.

² **LIUM** : Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine

³ in <http://pepité.univ-lemans.fr>

- Les traitements maîtrisés (maîtrisés, partiellement maîtrisés, non maîtrisés) ;
- Les modes de fonctionnement : privilégiés par l'élève sont mis en relief selon les cinq composantes étudiées dans le test (l'utilisation des lettres, le calcul algébrique, les conversions, le type de justification, et les connaissances numériques) ;
- Un diagramme : qui illustre les résultats de l'élève (taux de réussite et traitements maîtrisés) sous forme d'articulations entre les différents cadres (mathématiques et géométriques) ; Par exemple, selon que ces articulations sont très fragiles, fragiles ou confirmées, ainsi que le travail non maîtrisé, partiellement maîtrisé ou maîtrisé dans un cadre donné ;
- Et, un résumé du profil : qui reprend les points les plus importants.

La notion de profil a été introduite par Grugeon dans son travail de thèse (1995). Elle a cherché à identifier le fonctionnement des élèves selon une évaluation des compétences algébriques en fonction des dimensions objet et outil d'une part, selon une identification des cohérences de fonctionnement basée sur une analyse transversale qualitative par rapport à chaque composante d'autre part. A partir de son travail sur les profils, elle a établi une typologie de modalités de fonctionnement des élèves, et a étiqueté les solutions envisageables.

Le logiciel *Pépité* a été utilisé comme support de formation professionnelle au modèle de la compétence algébrique auprès d'enseignants de mathématiques en formation initiale ou continue (60 sujets) ; il a fait l'objet de démonstrations en formation de formateurs (40 sujets) ; et, il a été utilisé en classe par des enseignants volontaires (4 sujets). Ces expérimentations du logiciel ont mis en évidence des dysfonctionnements d'ordre technique et d'utilisabilité (Delozanne & Grugeon & Jacoboni, IHM, 2002). En effet, des difficultés techniques multiples liées aux installations dans les établissements mais aussi à l'utilisation du système (bogues, etc.) ont été rencontrées. La lecture et la compréhension des profils proposés par le logiciel ont également fait l'objet de difficultés. De plus, le contrôle et la correction du diagnostic incomplet ou erroné représentent une charge de travail importante puisque l'enseignant doit s'approprier l'analyse didactique sous-jacente, sans compter la complexité du vocabulaire utilisé. Le module *Pépitest* est quant à lui peu problématique. Il offre aux enseignants une grande variété d'exercices à travailler et révèle des compétences et des lacunes le plus souvent non identifiées par les enseignants. De plus, des utilisations spontanées, non prévues par les concepteurs ont émergé. Celles-ci concernent notamment l'utilisation des exercices de *Pépitest* comme support à des situations d'apprentissages. Par ailleurs, les enseignants réclament un feed-back pour l'élève sous forme de correction ou de profil plus accessible, ainsi que des propositions de remédiation personnalisée.

Il s'avère donc qu'une analyse plus fine de l'activité enseignante avec ou sans logiciel est requise afin de mieux comprendre l'activité professionnelle du professeur de mathématiques, et plus

particulièrement la composante « diagnostic » de son activité. L'objectif du collectif de travail est donc d'apporter des informations sur l'activité de diagnostic des enseignants en algèbre, afin de comprendre comment le logiciel *Pépète* peut ou va s'intégrer dans cette activité. Autrement dit, quels processus de genèse instrumentale développe les enseignants face à cet artefact (Rabardel, 1995). Notre question générale de travail est de savoir si l'activité de diagnostic a sa place dans l'action enseignante ? Est-elle liée aux décisions prises par l'enseignant ? Et, sur quoi porte-t-elle (l'élève, les élèves, la classe) ?

Le cadre conceptuel et méthodologique retenu pour analyser l'activité de l'enseignant est celui de la psychologie ergonomique (Leplat, 1997). Ici, l'enseignement est considéré comme un cas de gestion d'environnement dynamique ouvert et à temporalité multiple (Robert & Rogalski, 2001 ; Rogalski, 2003).

CADRE THEORIQUE :

1. DE LA TACHE A L'ACTIVITE DE L'ENSEIGNANT :

Dans cette première partie, nous avons abordé les différentes approches de l'activité de l'enseignant de mathématiques existantes dans la littérature scientifique. En effet, pour mieux comprendre l'action d'enseignement nous avons, dans un premier temps, défini sa tâche selon les textes officiels, et nous avons, dans un second temps, approché les analyses de l'activité enseignante selon la didactique des mathématiques, selon la psychologie du développement et selon la psychologie ergonomique.

1.1 Mission et tâche du professeur dans l'enseignement secondaire (collège, lycée d'enseignement général et technologique ou lycée professionnel) :

Les concepts et les méthodes de la psychologie ergonomique nous ont amené à identifier le système prescripteur du travail de l'enseignant en amont de toute analyse du travail réel. Le système prescripteur est donc le système scolaire français : le Bulletin Officiel de l'Education nationale n° 22 du 29 mars 1997 (p1571 à p1576, texte intégral en annexe) nous a permis d'identifier sa mission générale, les compétences nécessaires à la réalisation de cette mission, la tâche prescrite ainsi que l'activité d'évaluation attendue.

a) La mission générale du PLC⁴ : est définie par le système prescripteur comme celle « *d'instruire des jeunes qui lui sont confiés, de contribuer à leur éducation et de les former en vue de leur insertion sociale et professionnelle. Il leur fait acquérir les connaissances et savoir-faire, selon les niveaux fixés par les programmes et référentiels de diplômes et concourt au développement de leurs aptitudes et capacités.* » (p1572).

b) Les compétences et les types de tâches attendues : Pour être capable d'enseigner, le professeur doit connaître sa discipline c'est-à-dire « *en maîtriser les notions fondamentales et pouvoir en mettre en œuvre les démarches spécifiques* » (p1573) ; il doit être « *capable de concevoir, de préparer, mettre en œuvre et évaluer des séquences d'enseignement qui s'inscrivent de manière cohérente dans un projet pédagogique annuel ou pluriannuel. L'élaboration de ce projet implique qu'il sache, dans le cadre des programmes et à partir des acquis et des besoins de ses élèves, fixer les objectifs à atteindre et déterminer les étapes nécessaires à l'acquisition progressive des méthodes ainsi que des savoirs et savoir-faire prescrits. [...] Pour chaque séquence, il définit, dans le cadre de sa progression, le (ou les) objectif(s) à atteindre, sélectionne les contenus d'enseignement, prévoit des démarches et*

⁴ **PLC** : Professeur Lycée et Collège

situations variées favorables à l'apprentissage, adaptées aux objectifs qu'il s'est fixé et à la diversité de ses élèves. » (p1573). Enfin, il doit être capable de conduire la classe c'est-à-dire qu'il « *a la responsabilité de créer dans la classe les conditions favorables à la réussite de tous.* » (p1574).

c) L'activité d'évaluation attendue : Le système scolaire souligne la place de l'évaluation dans l'action d'enseignement. Celle ci est une condition nécessaire à l'amélioration de la pratique enseignante d'une part, et à l'amélioration des apprentissages d'autre part. En effet, « *il conçoit et met en œuvre les modalités d'évaluation adaptées aux objectifs de la séquence. Il est attentif aux effets de l'évaluation sur les élèves et utilise outils et méthodes lui permettant d'identifier tout autant leurs acquis que les savoirs et savoir-faire mal maîtrisés. Il sait l'importance à accorder à l'évaluation d'une séquence d'enseignement dans le souci d'accroître la pertinence et l'efficacité de sa pratique. Il s'attache à analyser les obstacles rencontrés dans le déroulement de la séquence ainsi que les écarts éventuels entre les résultats attendus et obtenus. Il en tient compte pour préparer la suite et modifier éventuellement le projet initial et le calendrier prévus.* » (p1573). Ainsi défini, le système scolaire accorde déjà une place importante au diagnostic même si le terme lui-même n'est pas utilisé.

1.2 Les approches de l'activité enseignante :

L'enseignant de mathématiques en collège ou en lycée a des représentations particulières sur la manière dont il faut enseigner puisqu'il a lui-même été élève et chaque adulte s'est déjà retrouvé dans la situation d'apprendre quelque chose à quelqu'un. Ces représentations vont donc influencer sur sa pratique professionnelle (pratiques spontanées d'enseignement).

Les approches de l'activité enseignante sont nombreuses en sciences de l'éducation, en didactique des mathématiques et en psychologie de l'enseignement des mathématiques. Ces disciplines étudient essentiellement les phénomènes d'enseignement et les pratiques des enseignants et des élèves pour améliorer l'enseignement et les apprentissages. Une double approche en psychologie ergonomique en articulation avec la didactique des mathématiques, proposée par Robert & Rogalski (2002 ; soumis) analyse l'activité de l'enseignant comme celle d'un « pilote » d'un système dynamique ouvert (Rogalski, 2003). Notre approche de l'activité enseignante va notamment se nourrir des recherches menées sur cette double approche.

1.2.1 Apports de la didactique des mathématiques :

a) Tout d'abord, rappelons que la didactique d'un champ de connaissances est une science qui étudie les processus de transmission et d'appropriation des connaissances. « *Une des ambitions de la didactique [des mathématiques] est d'essayer de préciser le plus scientifiquement possible les*

véritables marges de manœuvre de tout enseignant de mathématiques dans sa classe, en analysant le fonctionnement de l'ensemble du système et de chaque composante, puis de développer et d'étudier certains choix jugés optimaux dans la gestion globale et locale de la classe. Dans cette perspective, la pédagogie serait l'application en situation, avec tout ce que cela comporte de décisions à prendre sur l'instant, d'éléments plus théoriques, issus des connaissances didactiques. » (Robert, 1988. citée par Briand & Chevalier, 1995, p 138)

Toute action d'enseignement met en jeu trois composantes principales qui ont leur propre histoire et qui vont interagir et donner des faits d'enseignements que la didactique se propose d'analyser. Ces trois composantes forment un triangle de la relation didactique avec :

- un pôle élève pour lequel la société a défini un certain projet éducatif ;
- un pôle savoir visé par cette action d'enseignement ;
- un pôle enseignant dont le rôle dans le système éducatif français est d'être médiateur entre les élèves et le savoir.

Ce triangle de la relation didactique est soumis au temps scolaire et au temps d'apprentissage et est plongé dans un milieu qui est celui du système éducatif. Brousseau (1990), propose un modèle d'analyse des interactions entre ces différents pôles :

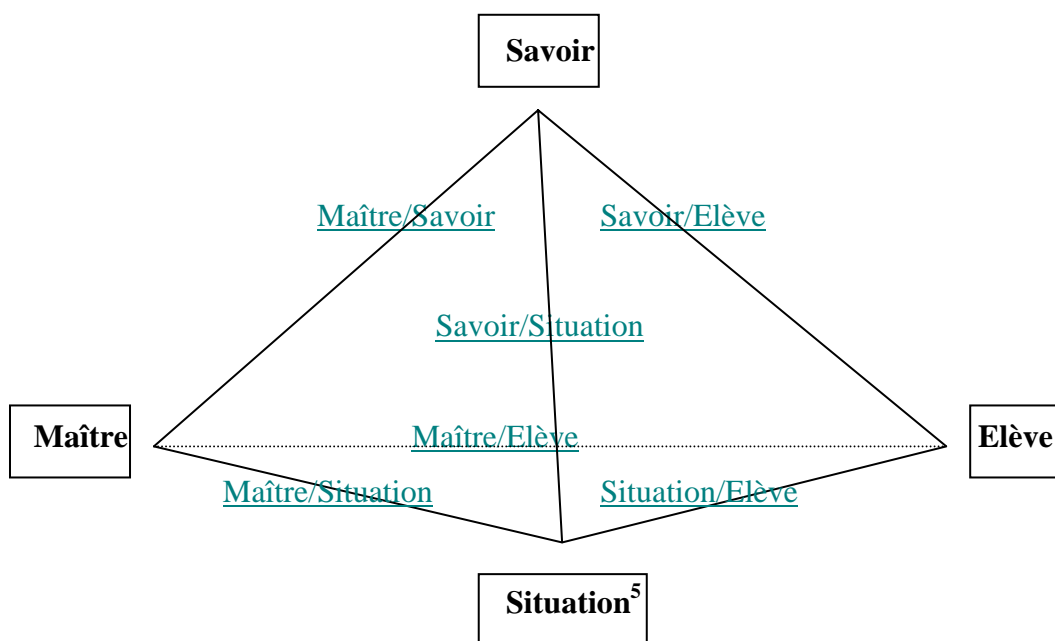


Figure1 : Modèle d'analyse de la relation didactique selon Brousseau, 1990.

⁵ G. Brousseau appelle situation didactique, une situation dans laquelle il y a une intention d'enseigner. A contrario, une situation a-didactique est une situation dans laquelle l'enfant apprend mais sans indicateur intentionnel.

Les travaux de cette discipline sont centrés sur les principales interactions entre les pôles de ce schéma. Ainsi, en ce qui concerne le pôle *maître* : le professeur enseigne des mathématiques en classe. Pour cela, il prépare des séquences durant lesquelles il est constamment amené à prendre des décisions. La didactique se propose alors d'analyser son activité et notamment ses marges de manœuvres, ses espaces de liberté et ses contraintes.

b) Les principaux cadres théoriques qui ont initié le développement d'une école française de didactique des mathématiques sont : la transposition didactique (Chevallard, 1985), la théorie des situations (Brousseau, 1990), la théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1991) ainsi que la dialectique « outil/objet » (Douady, 1986). La didactique des mathématiques étudie le savoir mathématique et sa transposition (Chevallard, 1985). « *Pour en rendre plus facile l'enseignement, elle isole certaines notions et propriétés du tissu d'activités où elles ont pris leur origine, leur sens, leur motivation et leur emploi. Elle les transpose dans le contexte scolaire. Les épistémologues appellent transposition didactique cette opération.* » (Brousseau, 1987, p2). L'étude de la transposition didactique, autrement dit de l'action d'enseignement et de ses objets a mis en évidence un certain nombre de phénomènes qui ont été observés dans les classes à partir de l'activité du professeur et des moyens qu'il utilise pour transmettre le savoir à enseigner. Brousseau reprend à son compte la théorie de la transposition didactique introduite par Chevallard et l'intègre à la théorie des situations qu'il a développé : son but étant de déterminer de façon scientifique quel peut être le meilleur enseignement des mathématiques pour tous les enfants de l'école obligatoire, autrement dit de définir et de contrôler les situations où l'acquisition du savoir mathématique peut être la plus assurée et ce par le plus grand nombre d'enfants possible. Ainsi, il a cherché à définir une théorie scientifique de *programmation* mathématique mais il a aussi étudié les conditions de l'acte d'enseignement. Avec la théorie des champs conceptuels mise en évidence par Vergnaud (1991) à la lumière des travaux de Piaget et de Vygotski, la dimension psychologique des élèves en tant que *sujet cognitif* est prise en compte. Ainsi, les caractéristiques d'apprentissage sont mises à jour et les concepts de la psychologie du développement (schèmes, conceptualisation, appropriation, accommodation, etc.) contribuent à la compréhension du triangle de la relation didactique d'une part, et le complètent d'autre part. La théorie des champs conceptuels propose une première articulation entre psychologie et didactique.

1.2.2 Apports de la psychologie du développement :

a) La psychologie du développement cognitif apporte des connaissances de base sur l'enfant et sur le développement intellectuel et assure les fondements scientifiques aux apprentissages scolaires. Piaget (1973) fournit des éléments sur le développement intellectuel et sur l'acquisition des connaissances qui servent de modèles de référence à la didactique. En effet, il est utile de tenir compte de la psychologie du développement de l'enfant (au niveau psychologique, affectif, etc.) pour étudier la

meilleure façon de diffuser les connaissances mathématiques. De même qu'il est important de tenir compte du fonctionnement cognitif de l'enfant (mécanismes d'apprentissage, etc.) pour créer des situations d'apprentissage (Brun, 1994). L'étude du développement des connaissances et des conditions de ce développement prend une place de plus en plus importante en psychologie de l'éducation. Les processus d'apprentissages scolaires participent au développement mental et donc à la socialisation de l'enfant (Piaget, 1973).

b) Le rapport entre développement et apprentissage défini par Vygotski éclaire la question sur les apprentissages scolaires et de surcroît celle des améliorations : *« l'apprentissage de l'enfant commence, dans ses phases initiales, bien avant l'apprentissage scolaire. [...] il existe une relation entre un niveau donné de développement et la capacité potentielle d'apprentissage »* (cité par Vergnaud, 2000, p 21-22). Vygotski distingue un premier niveau de développement qui concerne le *développement actuel de l'enfant* c'est-à-dire le développement atteint par les fonctions psychiques de l'enfant. Le second niveau de développement concerne la potentialité de ce dernier. Entre ces deux niveaux, il distingue la *zone proximale de développement* qu'il a défini comme ce que l'enfant sait faire avec l'aide d'autrui et qu'il ne sait pas faire seul mais qu'il pourra accomplir demain seul. Ainsi, Vergnaud (2000) nous résume Vygotski : *« l'apprentissage avec autrui crée les conditions chez l'enfant de toute une série de processus de développement, lesquels ne se produisent que dans le cadre de la communication et de la collaboration avec des adultes ou avec des pairs, mais qui deviendront après coup une conquête propre de l'enfant »* (p23). La *zone proximale de développement* est donc au centre du processus d'élaboration des concepts, et plus précisément à un niveau intermédiaire.

c) Les processus d'apprentissage chez l'enfant sont les mêmes que chez l'adulte sauf que dans le premier cas, il s'agit d'apprentissages fondamentaux (langage, lecture, etc.). C'est pourquoi les apports de la psychologie du développement cognitif, notamment grâce aux travaux de Vygotski, permettent d'aborder l'activité professionnelle *« en termes de formes d'organisation associées à des classes de situation, c'est-à-dire en termes de schèmes »* (Vergnaud, 2000, p82). La prise en compte de la dimension cognitive des opérateurs permet de mieux comprendre le travail en situation naturelle et les constantes adaptations par l'opérateur de son activité par rapport aux diverses conditions de celle-ci et à la tâche prescrite. Avec la théorie des champs conceptuels, Vergnaud (1991) envisage une correspondance entre les connaissances effectives des sujets et les savoirs constitués historiquement au sein des systèmes didactiques. Un champ conceptuel s'explique par deux entrées : par les concepts et les théories d'une part, et par les situations d'autre part, sachant que l'action en situation est la source de formation des concepts, et qu'il n'y a pas de situation sans schème et pas de schème sans situation. Ainsi, ses travaux menés sur l'enseignement et l'apprentissage révèlent que *« seul le concept de schème permet de comprendre l'adaptation aux situations : aux situations d'actions, qui sont les occasions premières du développement et de l'apprentissage [...] »* (Vergnaud, 2000, p82). Il définit

le concept de *schème* comme « *une forme invariante d'organisation de l'activité et de la conduite associée à une classe de situations* » (p89). Donc, pour comprendre la compétence professionnelle des enseignants, il s'est intéressé à tous les registres d'expression des actes de médiation.

1.2.3 Apports de la psychologie ergonomique :

La psychologie ergonomique s'intéresse à l'activité cognitive des humains en situation de travail dont l'analyse (psychologique) met en jeu trois notions essentielles (Leplat, 1997) : l'agent (ou l'opérateur, acteur), la tâche (but à atteindre dans des conditions déterminées) et l'activité (ce que le sujet met en œuvre effectivement pour répondre à la tâche). Ces concepts ont été utilisés dans certains travaux pour analyser le travail de l'enseignant en relation avec celui de l'élève (Goigoux, 1998 ; Saujat, 2001 ; Rogalski, 2000, 2003). La psychologie cognitive ergonomique s'intéresse donc au pôle enseignant du triangle de la relation didactique. Goigoux (1998) a montré qu'elle fournit un cadre d'étude des compétences professionnelles en analysant l'activité d'un professeur de français à la lumière des méthodes d'analyse du travail (Leplat, 1997). Ainsi, il rend compte des déterminants et des effets du travail de l'enseignant en distinguant trois facteurs (à la fois entrées et sorties) : l'institution scolaire, les enseignants et les élèves. Il a dégagé six dimensions de l'activité du maître : une dimension institutionnelle (histoire du métier, prescriptions, etc.), une dimension épistémique (enjeux didactiques), une dimension instrumentale (outils utilisés par l'enseignant), une dimension relationnelle (interaction avec les élèves), une dimension relative aux caractéristiques des élèves (représentations d'élèves) et enfin une dimension personnelle (compétences, expériences, etc. de l'enseignant).

En articulation avec la didactique des mathématiques, Rogalski (2000, 2003) aborde l'activité de l'enseignant comme un cas spécifique de gestion d'environnement dynamique ouvert dont l'objet d'action est le rapport de l'élève au savoir. Il s'agit bien d'une activité particulière qui agit (sur) et/ou interagit avec un environnement humain (les élèves), sachant que l'enjeu de l'enseignement est de transformer les relations entre l'élève et le savoir (ici, mathématiques). L'enseignant agit donc sur une situation qu'il ne contrôle pas entièrement du fait de la dynamique propre de l'élève. En effet, les processus développementaux des compétences des élèves (accès au savoir mathématique) mais aussi de l'enseignant (expertise dans le domaine de l'enseignement) s'inscrivent dans une dynamique temporelle (avant la classe, pendant la classe, après la classe) et humaine (dynamique interne des élèves et de l'enseignant, interactions entre élèves et enseignant). L'activité de l'enseignant (en classe particulièrement) est déterminée par une composante cognitive (planification, prise de décisions, etc.) et par une composante médiative (interactions avec les élèves) qui soulignent sa complexité mais également sa logique de fonctionnement : « *les pratiques des enseignants peuvent être travaillées comme un système multidimensionnel complexe et cohérent qui résulte de recompositions singulières*

(personnelles) à partir des connaissances, représentations, expériences, et de l'histoire individuelle en fonction de l'appartenance à une profession » (Robert & Rogalski, 2002, p2).

L'analyse de l'activité enseignante menée par Rogalski (2000, 2003) a mis en évidence les différentes interactions tâches/activités du côté enseignant et du côté élève afin d'identifier les décalages potentiels pour mieux les comprendre et les contrôler. Elle révèle aussi que « *l'évaluation par l'enseignant de ce qui se passe dans la classe du côté des élèves est [...] une composante de son activité qui n'est pas du tout transparente* » (Rogalski, 2003, p10). Tout ce qui compose et détermine l'action enseignante s'inscrit avant tout dans la temporalité (de l'année scolaire et d'apprentissages des élèves). La composante évaluation et diagnostic peut donc intervenir à différents moments de l'activité de l'enseignant. « *Gérer cet environnement [dynamique] comporte une composante d'élaboration de scénarios (l'enseignant conçoit un « procédé » didactique), une composante de conduite en temps réel en classe (l'enseignant « pilote » la classe) et une composante d'évaluation des résultats qui conduit à des adaptations du prévu (généralement sur le moyen ou le long terme, parfois dans une session de classe)* » (Robert & Rogalski, 2003, p12). Cette double approche de l'activité enseignante fournit un cadre théorique et méthodologique pour analyser les pratiques des enseignants, ses marges de manœuvres, ses modes de régulation de l'activité de la classe et sur les acquisitions des élèves.

1.3 L'exploitation des approches de psychologie ergonomique sur la gestion des environnements dynamiques dans l'approche de l'activité de l'enseignant :

Les concepts issus du champ de recherche de l'ergonomie cognitive appelé *le contrôle de processus*, peuvent être transposés dans le champ de recherche de l'activité enseignante (Rogalski, 2000, 2003). C'est avec l'apparition des systèmes automatisés que l'on commence à parler de situations dynamiques car l'opérateur humain - acteur de ces situations - ne peut déterminer que partiellement les choses : « *à la différence des situations purement statiques, ces situations dynamiques sont telles que l'opérateur ne les contrôle que partiellement [...]. Ces situations étudiées ne se construisent pas et s'imposent dans leur complexité* » (Hoc, 1996, p12). La plupart des recherches s'intéressant au contrôle de processus ont été menées dans des environnements très automatisés et informatisés. Il existe de nombreuses catégories de situations dynamiques : la plus typique est celle du contrôle de processus industriels, celle de conduite de mobiles (pilotages de navires ou d'avions) puis le contrôle de trafic (le contrôle de trafic aérien et la régulation de trafic de bus), etc. Cependant les environnements de travail moins automatisés peuvent également faire ou ont déjà fait l'objet de recherche (médecin, agriculteur, conduite de voiture, cuisine, etc.). Dans le cas d'une situation d'enseignement, le professeur est amené à *superviser* et à *contrôler* sa classe (qui est composée d'élèves dans leur individualité qui s'imposent dans toute leur complexité et leurs rapports au savoir). Les situations dynamiques présentent donc des différences notables et c'est le contrôle partiel par

l'opérateur humain sur son environnement qui les caractérisent. Pour conduire un environnement dynamique, l'opérateur humain est amené à développer des stratégies de supervision et de contrôle.

Au centre de cette activité se trouve le diagnostic et le traitement du temps, éléments cruciaux dans la mesure où l'opérateur ne contrôle que partiellement la situation qui elle-même évolue indépendamment de son action. En effet, il doit en permanence ajuster ses représentations afin de prendre les bonnes décisions au bon moment. : « [...] *la caractéristique essentielle de ces situations de supervision d'environnements dynamiques : le fait que ces environnements se transforment même lorsque l'opérateur n'agit pas sur eux. Cela implique que l'opérateur puisse mettre à jour en permanence une représentation de l'état et de l'évolution de l'environnement.* » (Hoc, 1996, p48). Ainsi, le processus dans lequel s'inscrit l'opérateur est le plus souvent soumis à la multicausalité (champ de contrôle) et il ne peut presque jamais contrôler l'ensemble des variables qui affectent le déroulement du processus. C'est pourquoi la place du diagnostic est importante : il s'agit d'une activité cognitive de régulation et de supervision du système dynamique.

La prise en compte des dimensions cognitives pour mieux comprendre l'activité de l'opérateur est donc essentielle. Pour agir sur son environnement, l'opérateur traite des informations à partir de ses connaissances du système. C'est par l'analyse de la régulation des activités cognitives que nous comprenons comment se fait la gestion du processus dynamique par l'opérateur humain. Hoc (1996) définit trois niveaux de régulation en s'appuyant sur l'architecture de Rasmussen (1986) : (1) la régulation par les connaissances conceptuelles (Knowledge-based), (2) la régulation par les règles (Rule-based), (3) la régulation par des automatismes (Skill-based). Les formes des représentations des connaissances sont donc des déterminants de l'activité de l'opérateur humain dans ce type d'environnement. Ces représentations seront différentes selon la tâche, selon les informations disponibles dans le système et selon le niveau d'expertise (ce qui a été construit par l'opérateur expérimenté au cours d'une longue expérience). L'approche par les représentations contrastant les débutants et les experts a permis de définir les connaissances opérationnelles c'est-à-dire les plus pertinentes à l'action.

Pour résumer, Hoc (1993) a défini six dimensions aux situations dynamiques : (1) le champ de contrôle, (2) la proximité du contrôle, (3) l'accessibilité aux informations du processus, (4) la dynamique du processus, (5) le niveau d'automatisation et (6) les contraintes temporelles. Dans le cas d'une situation d'enseignement, la plupart de ces dimensions sont représentées : le champ de contrôle est représenté par les élèves, les apprentissages, le savoir mathématique, etc. La proximité du contrôle correspond à la gestion d'une séquence de classe pendant son déroulement. L'accessibilité aux informations du processus renseigne sur la disponibilité d'informations sur les élèves (compétences, lacunes, etc.) et sur l'ensemble des méthodes, outils, et informations institutionnelles. La dynamique

du processus désigne la dynamique propre de chaque individu de la situation d'enseignement (professeur et élèves) ainsi que leurs interactions. Enfin, les contraintes temporelles sont liées aux temps scolaires (séance de classe, trimestre, année) et aux temps d'apprentissages. Seule la dimension nommée « niveau d'automatisation » ne trouve pas sa place dans une situation dynamique d'enseignement car il s'agit d'un environnement humain.

2. LES ACTIVITES DE DIAGNOSTIC ET D'EVALUATION :

2.1 Activité de diagnostic dans la gestion d'environnements dynamiques :

Le diagnostic se définit comme un « *acte par lequel le médecin, en groupant les symptômes et les données d'un examen clinique, les rattache à une maladie bien identifiée* » ou encore comme une « *évaluation d'une situation donnée, jugement porté sur une telle conjecture* »⁶. L'utilisation la plus typique de la notion de diagnostic est donc faite en médecine (le diagnostic médical). Le champ de recherche de la psychologie ergonomique reconnaît aussi cette activité chez le dépanneur dont la principale tâche est de réparer, chez le programmeur qui détecte les erreurs, etc.

Dans le cadre de l'enseignement, l'activité de diagnostic a fait l'objet de très peu d'études en dehors de celles de docimologie ou sur l'équité des notations (selon le genre, l'ethnie, la langue d'origine, etc.). Considérant l'enseignement comme un cas de gestion d'environnement dynamique ouvert, nous avons abordé l'activité de diagnostic selon la conduite de ce type de processus en tenant compte d'éléments tels que : la gestion du temps scolaire, la conduite de la classe sur l'année scolaire et à une session particulière, la conception et la préparation des séquences de classe (anticipation), l'évaluation des élèves. Nous supposons que l'enseignant gère l'évolution des compétences de ses élèves en se représentant leurs lacunes et leurs acquis ; et en fonction du diagnostic établi, qu'il adapte son enseignement. Les activités cognitives étudiées dans les environnements dynamiques nous permettent ainsi de mieux comprendre l'activité de diagnostic des enseignants qui est fondamentale pour la conduite de la classe. Comme le souligne Hoc (1996) « *la nécessité de mettre à jour régulièrement une représentation du processus a conduit [...] à mettre le diagnostic au centre de l'activité de supervision et de contrôle.* » (p109). Le diagnostic dans les situations dynamiques se déroule alors que le système continue à fonctionner. Cette activité implique une tâche de *surveillance* et est finalisée par une *prise de décision* (d'action ou de non-action). « *On peut considérer que le diagnostic, en situation dynamique, s'appuie sur une « fenêtre » temporelle intégrant une part du passé, les informations actuelles et une part de ce qui peut être anticipé du futur. Par ailleurs cette fenêtre se déplace en permanence vers le futur car le processus n'est pas figé et évolue sans interruption.*

⁶ Dictionnaire Hachette encyclopédique, 2002.

Le pronostic est alors entièrement intégré au diagnostic : il entre pour une part dans la prise de décision et ce qui est pronostic devient diagnostic de l'état actuel à mesure que la fenêtre temporelle se déplace. » (Hoc, 1996, p110). Le terme de diagnostic implique donc la compréhension de l'état actuel du système, ainsi que de son évolution passée et future (pronostic).

L'architecture proposée par Rasmussen (1986) qui a été révisée par Hoc & Amalberti (1998) met en avant les liens entre le diagnostic et la prise de décision :

- Phase d'analyse (diagnostic et pronostic) :
 - o détection de conditions anormales
 - o recherche explicite d'informations
 - o identification (anticipation de l'état de l'évolution du système)
- définition d'un but
 - o interprétation des conséquences pour les buts du système
 - o évaluation en relation aux contraintes du système
- phase de planification de l'action :
 - o définition d'une tâche
 - o formulation d'une procédure
 - o exécution

Ainsi, les études menées sur les situations dynamiques ont conduit à établir des modèles du diagnostic en lien avec la prise de décision (Rasmussen, 1986 ; Amalberti & Hoc, 1994). Nous nous arrêterons au modèle de diagnostic proposé par Hoc (1996) comme résolution de problème en situation dynamique. Il est fondé sur une représentation occurrente de la situation que l'opérateur élabore selon les circonstances et qui comprend trois facettes :

- représentations du processus et de ses buts (anticipation) ;
- représentations des actions possibles (répertoire d'actions) ;
- représentations des ressources possibles (répertoire d'actions).

Gervais (1991) a montré dans le cas du diagnostic médical, (en s'inspirant des études sur les activités de diagnostic et de pronostic dans le contrôle d'environnements dynamiques) qu'il existe un lien étroit entre diagnostic et répertoire d'action. La notion de « répertoire d'action », peut être définie de la manière suivante : « *structure contenant les actions dont l'opérateur est en mesure d'envisager la réalisation compte-tenu des ressources disponibles et de sa capacité à les mettre en œuvre.* » (Gervais, 1991, p8).

2.2 Les différentes approches de l'évaluation dans l'action d'enseignement :

La plupart des travaux concernant l'étude de l'évaluation dans l'action d'enseignement ont été menés en didactique et en sciences de l'éducation. Dans son analyse de l'activité enseignante selon une perspective de psychologie ergonomique, Rogalski (2000) a mis en évidence une phase de *contrôle, d'évaluation* portant sur le rapport entre le réalisé/attendu et sur les effets produits sur les élèves⁷. Cette phase s'inscrit dans l'organisation temporelle de l'activité de l'enseignant et contribue à en modifier son activité. L'évaluation est donc une composante évidente de l'activité de l'enseignant et, est même organisée institutionnellement (comme le montre sa place dans la définition de la tâche dans les textes officiels). Cependant peut-on attribuer le même sens à l'évaluation et au diagnostic ?

Selon le dictionnaire de la langue française, *évaluer* consiste à : « 1- porter un jugement sur la valeur de..., évaluer une fortune. Voir, estimer, calculer, chiffrer, déterminer par le calcul. 2- par extension, fixer approximativement, apprécier, estimer, juger. Evaluer une distance. 3- abstrait : évaluer des risques. » Dans le domaine scolaire, le terme d'*évaluation* prend le sens d'une attribution de note correspondant à une prestation, son but étant de sélectionner, de classer et de certifier. L'évaluation courante est constituée d'une épreuve écrite, pratique ou orale ou, lors des examens d'un jury de plusieurs personnes. Des notes sont alors attribuées pour rendre compte du niveau de l'élève (sur 10 dans l'enseignement primaire et sur 20 dans l'enseignement secondaire). Selon le dictionnaire de psychologie (Doront & Parot, 1991), le niveau scolaire « désigne la qualité des performances dont est capable un élève par rapport à d'autres classes comparables, ou encore la nature des connaissances et des capacités exigées à un examen ou concours [...] ». L'établissement des niveaux est déterminé par des normes nationales fondées sur des compétences à acquérir. Ces normes permettent de distinguer les élèves qui sont *au niveau* de ceux qui ne le sont pas pour concevoir des moyens pédagogiques adaptés. Les recherches en sciences de l'éducation définissent deux grands types d'évaluation : (1) l'évaluation sommative et (2) l'évaluation formative. Le dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation (De Landsheere, 1979) en donne les définitions suivantes :

❑ **L'évaluation dite sommative :**

« [...] Elle revêt le caractère d'un bilan. Elle intervient donc après un ensemble de tâches d'apprentissage constituant un tout, correspondant, par exemple, à un chapitre de cours, à l'ensemble du cours d'un trimestre, etc. [...] l'évaluation sommative est publique : classement des élèves entre eux, communication des résultats aux parents par un bulletin scolaire, attribution d'un certificat ou d'un diplôme, ... ». Il s'agit donc d'un bilan basé sur la somme des connaissances que le sujet a pu accumuler.

❑ **L'évaluation dite formative (ou diagnostique) :**

⁷ Le schéma d'organisation de l'activité de l'enseignant défini par Rogalski (2000) est présent en annexe.

« *évaluation intervenant, en principe, au terme de chaque tâche d'apprentissage et ayant pour objet d'informer élève et maître du degré de maîtrise atteint et, éventuellement, de découvrir où et en quoi un élève éprouve des difficultés d'apprentissage en vue de lui proposer ou de lui faire découvrir des stratégies qui lui permettent de progresser. [...] ».*

distinction entre évaluation formative et sommative (Abernot, 1988) :

Evaluation formative :	Evaluation sommative :
- a fonction de formation	- a fonction de certification et de sélection
- est intermédiaire	-est terminale (d'une séquence pédagogique)
- est suivie d'approfondissement de remédiation (travail sur les lacunes)	- est suivie d'un changement de thème ou de cycle
- non notée mais très annotée	- notée et comptant pour la moyenne et le passage
- critérielle (relative uniquement à l'élève lui-même)	- normative (comparant les élèves entre eux)

Ainsi, « *évaluer signifie examiner le degré d'adéquation entre un ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats à l'objectif fixé, en vue de prendre une décision* » (De Ketele, 1982). L'évaluation peut être centrée sur les performances (les comportements observables produits par les élèves) ou sur les compétences (ensemble de capacités organisées qui sous-tendent les performances). L'approche en terme de performance consiste en une comparaison du score global de l'élève à des items avec celui d'un groupe de référence. Cette dernière s'avère donc insuffisante pour le diagnostic car elle n'offre pas de véritable compréhension des difficultés des élèves et ne permet pas de prise en charge remédiate efficace. Le diagnostic prend une place de plus en plus importante en éducation. L'erreur est considérée comme un indicateur du dysfonctionnement de l'apprentissage et non comme une faute. C'est pourquoi, la démarche centrée sur les compétences est une démarche diagnostique car elle permet d'identifier les troubles d'apprentissage et le mode de raisonnement développé par l'élève. L'évaluation est également un outil institutionnel visant l'appréciation de l'état du système éducatif dans son ensemble, la mesure de son efficacité, et donc à établir un diagnostic. Ce diagnostic est tourné vers la régulation du système et vers la prise de décision. Bonboir (1972) attribue trois fonctions à l'évaluation :

- descriptive ;
- diagnostique ;
- pronostique.

Diagnostiquer les acquis et les faiblesses des élèves en vue d'adapter ses pratiques pédagogiques à leurs besoins, prend une place grandissante dans l'action d'enseignement. On le voit apparaître avec les évaluations nationales (CE2, 5^{ème}, Seconde). Celles-ci ont été mises en place en 1989 avec pour

objectif premier d'aider les enseignants à repérer les points forts et les points faibles des élèves pour construire des stratégies pédagogiques adaptées à leurs besoins. « C'est un outil de pilotage du système éducatif ».

L'activité d'évaluation des enseignants, étudiée du point de vue des sciences de l'éducation rend bien compte de sa dynamique. Le caractère diagnostic de l'évaluation formative est synonyme de ce que nous entendons par diagnostic en environnement dynamique. Comme nous l'avons vu, l'activité de diagnostic de l'opérateur humain en situation dynamique permet le pilotage du processus. Dans le cas de l'action d'enseignement, le diagnostic permet le pilotage du système éducatif à un niveau local (la classe, les élèves, l'élève) d'une part, et à un niveau général (méthode d'enseignement, formation, etc.) d'autre part.

Enfin, une étude menée sur l'effet d'expérience sur l'activité d'évaluation d'enseignants de l'enseignement primaire (Choupin-Pahlawan, 1998) a montré que les enseignants utilisent bien les différents types d'évaluation (sus-définies) même s'ils n'y font pas référence explicitement, et que la plus importante est l'évaluation formative de part ses fonctions de régulation et de facilitation des apprentissages. Cette même étude a permis à l'auteur de distinguer deux types de comportements dans l'évaluation : 1) l'évaluation pratiquée par les enseignants débutants est faite par rapport à une attente centrée sur les savoirs, les compétences à acquérir, et 2) l'évaluation pratiquée par les enseignants expérimentés se situe par rapport à l'enfant en fonction de son niveau, de ses capacités, de ses progrès (évaluation plus individuelle).

Ainsi, dans le cadre de notre étude nous appelons « diagnostic » ce qui s'apparente à l'évaluation formative : recueil d'informations pertinentes à l'action ; Et « évaluation » ce qui s'apparente à l'évaluation sommative : celle-ci pouvant être un support pour le diagnostic.

2.3 Approche instrumentale de l'activité de l'enseignant :

Dans son rôle de médiateur entre l'élève et le savoir mathématique, l'enseignant use d'une multitude d'instruments (matériels ou symboliques) qui favorisent les apprentissages. Dans le cadre de notre étude, le logiciel *Pépîte* est un artefact conçu pour aider les enseignants à établir un profil d'élève susceptible de rendre compte des compétences et des faiblesses sur lesquels remédier. Aussi, il est important de mettre en avant les instruments dont usent les enseignants dans leurs pratiques quotidiennes et de comprendre comment ils s'intègrent dans leurs activités afin de rendre compte du processus d'appropriation des artefacts. L'approche instrumentale des situations d'enseignement (Trouche, 1996 ; Rabardel, 1999) rend compte de la dynamique de ces situations de par les différentes médiations existantes. L'activité enseignante est donc une activité médiatisée par des instruments dont

la représentation contribue à l'ouverture du champ de ses actions possibles. Rabardel (1995) a développé un modèle pour l'analyse des activités instrumentées :

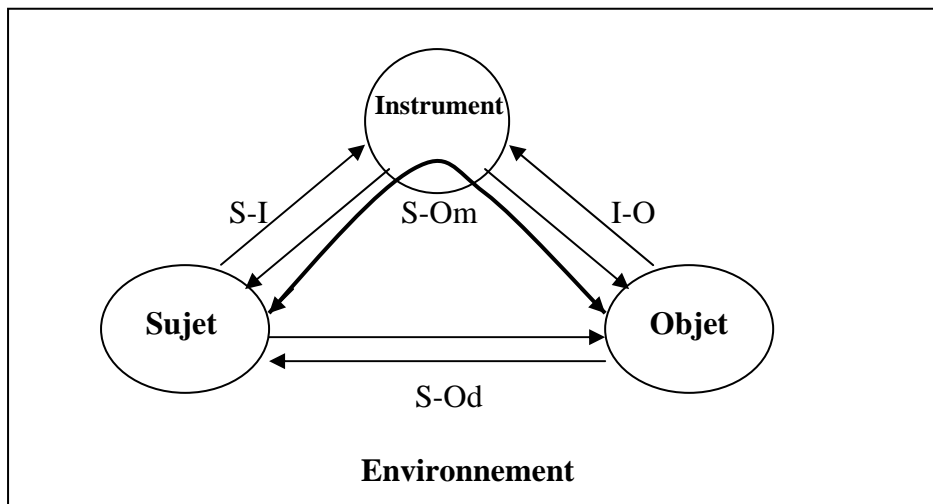


Figure 2 : Modèle S.A.I : la triade caractéristique des Situations d'Activité Instrumentées (Rabardel et Vérillon, 1985).

Ce modèle permet d'aborder l'activité de l'opérateur entre autres selon ses rapports directs à l'objet et à l'instrument (S-I et S-Od), et selon son rapport à l'objet médiatisé par l'instrument (S-Om).

Rabardel (1995) appelle genèse instrumentale le processus progressif de l'appropriation d'un instrument par les utilisateurs. Il définit l'instrument comme « *une entité mixte qui comprend d'une part, l'artefact matériel ou symbolique et d'autre part, les schèmes d'utilisation, les représentations qui font partie des compétences de l'utilisateur et sont nécessaires à l'utilisation de l'artefact* » (Rabardel, 1999, p8). Ainsi, les artefacts deviennent « instruments » dans l'usage qu'en font les utilisateurs grâce notamment aux représentations qu'ils se font de la réalité dans laquelle ils se trouvent : « *ce n'est donc pas la totalité de l'artefact qui constitue l'instrument du sujet, mais seulement une fraction de celui-ci qu'il a sélectionnée et dont il a élaboré les propriétés pertinentes pour l'action au cours de la genèse instrumentale* » (Rabardel, 1999, p8).

L'activité de l'enseignant étant instrumentée, nous supposons que les outils d'évaluation formels ou informels sont susceptibles de nous renseigner sur le ou les diagnostics pratiqués par celui-ci. En effet, l'évaluation renseignant sur les compétences et les performances des élèves, elle doit pouvoir orienter les décisions prises par l'enseignant. De plus, l'enseignant use de lui-même comme instrument à travers son rôle de médiateur entre l'élève et le savoir (Rogalski, 2003). Ainsi, notre approche de l'activité de diagnostic vise à nourrir le schéma d'activité instrumentée de l'enseignant.

QUESTIONS ET HYPOTHESES :

L'enseignant de mathématiques a pour finalité de transformer les connaissances et les compétences de ses élèves. La classe est, quant à elle, un environnement dynamique (élèves, professeur, situation d'apprentissage, groupe de travail, etc.) que le professeur doit piloter. Dans son activité de gestion de la classe, l'enseignant doit évaluer ses élèves et est amené à prendre des décisions diverses dont la conception de situations d'apprentissages et l'adaptation de celles prévues.

Les concepteurs du logiciel *Pépité*, logiciel d'aide au diagnostic de compétences en algèbre élémentaire, supposent à travers la définition qu'ils en donnent, que les enseignants de mathématiques ont une activité de « diagnostic ». Pourtant, peu de travaux ont été menés sur ce qui semble être la composante diagnostic de l'activité enseignante. Le travail de thèse de Grugeon (1995) a été initiateur de travaux en didactique des mathématiques - notamment sur les pratiques d'évaluation des enseignants - et sur la transformation d'outils de recherche en instruments au service de l'enseignement. Cependant, la littérature scientifique n'abonde pas sur cet aspect de la pratique enseignante. Par conséquent, notre travail est avant tout exploratoire et vise à apporter des éléments pour une méthodologie d'analyse de l'activité de diagnostic des enseignants. Nos questions de recherche portent donc sur ce que font les enseignants en classe de manière générale et plus particulièrement sur la nature du diagnostic pratiqué, sur les méthodes d'évaluation développées, sur le(s) temps consacré(s) au diagnostic et à l'évaluation, sur les ressources et actions liées au diagnostic, et sur l'issue du diagnostic (individuel ou collectif).

Nos questions peuvent être listées selon trois catégories : 1) le cadre général de l'activité de l'enseignant, 2) la place du diagnostic dans l'activité de l'enseignant, et enfin 3) l'issue et la visée du diagnostic.

1) cadre général de l'activité de l'enseignant :

- Que font les enseignants en classe et/ou en dehors de la classe ?
- Comment organisent-ils leur enseignement ?
- Comment pilotent-ils la classe ?
- Quelles sont leurs difficultés ?
- Qu'est ce qu'enseigner l'algèbre ?

2) place du diagnostic dans l'activité de l'enseignant :

- Quelles activités de diagnostic manifestent-ils ? Est-ce une activité fréquente ?
- Quel est le lien entre le diagnostic qu'ils établissent et la gestion de la classe, leurs décisions ?

3) l'issue et la visée du diagnostic :

- Qu'est ce que « faire du diagnostic » pour eux ?
- Quels sont les critères et les référents qui leur permettent de faire du diagnostic, de prendre leurs décisions ?

- Quelles stratégies développent-ils pour effectuer du diagnostic ?
- Quels sont les outils d'évaluation qu'ils utilisent ?
- Etablissent-ils des diagnostics sur l'élève individuel ou collectivement sur la classe ou des groupes d'élèves ?

Les cadres conceptuels que nous avons convoqué pour comprendre l'activité de l'enseignant nous amènent à formuler l'hypothèse suivante : le diagnostic est bien une composante de l'activité enseignante car il gère un environnement dynamique ouvert, mais aussi parce que le système prescripteur lui définit cette tâche. Par conséquent, nos hypothèses générales de travail concernent la nature de l'activité de diagnostic pratiqué et les actions ou non-actions qui lui sont associées, sa place dans le temps long de l'année scolaire ainsi que sa visée (sur qui ? sur quoi ?) et enfin, la place de l'évaluation dans cette activité (contrôles en classe, etc.).

Les premières investigations de l'activité enseignante utilisant une approche croisée de didactique des mathématiques et de psychologie ergonomique (Robert & Rogalski, 2001, 2002, 2003) nous amènent à penser que le diagnostic est une activité latente liée à une action qui peut se manifester à différents empans temporels (sur le court, moyen ou long terme). Cette activité amène l'enseignant à sans cesse modifier ses représentations (d'élèves et d'enseignement) et à s'adapter à l'évolution de ses élèves à un niveau collectif dans un premier temps, et à un niveau plus individuel dans un second temps (notamment pour l'orientation de l'élève), alors que le logiciel *Pépité* propose un diagnostic individuel sous forme de bilan (terminal pour le niveau troisième et initiateur pour le niveau seconde). Nous supposons que le diagnostic pratiqué par l'enseignant est « dynamique » (qu'il est associé à une action) tandis que le logiciel *Pépité* produit un diagnostic « statique ». En effet, aucune action de remédiation n'est proposée par ce dernier, dans sa conception actuelle.

METHODOLOGIE:

Les outils méthodologiques utilisés dans cette étude sont ceux de la psychologie ergonomique : des entretiens avec des enseignants de mathématiques en collège. Cahors, El jaafari et Simonneau ont toutes trois contribuées au recueil des entretiens. Des observations de séances de classe ont également été menées, cependant elles n'ont pas été exploitées dans le cadre de ce mémoire. La méthode d'observation en situation réelle n'a pas été celle que nous avons privilégiée. En effet, des contraintes matérielles ne nous ont pas permis de mettre en place une méthodologie d'observation systématique et rigoureuse (manque de contacts, réticences de certains professeurs, périodes de grèves importantes, contexte de fin d'année scolaire). D'autre part, nous souhaitons rendre compte d'une première représentation de leur pratique de diagnostic d'ensemble et les observations ne nous donnaient qu'une représentation ponctuelle, alors que le diagnostic peut se manifester à différentes temporalités (pendant la séance de classe mais aussi en dehors de la séance de classe lors de la correction des copies par exemple).

1. METHODOLOGIE DE RECUEIL DES DONNEES : LES ENTRETIENS SEMI-STRUCTURES :

a) L'entretien de recherche est une technique de recueil de données dont l'analyse de contenu est de plus en plus précise et rigoureuse, permettant de dégager à partir des hypothèses initiales des catégories et des structures susceptibles de rendre compte de l'activité des opérateurs interviewés : *« L'entretien de recherche se définit empiriquement comme un entretien entre deux personnes, un interviewer et un interviewé, conduit et enregistré par l'interviewer ; ce dernier ayant pour objectif de favoriser la production d'un discours linéaire de l'interviewé sur un thème donné défini dans le cadre d'une recherche. [...] L'entretien de recherche vise à travers la construction d'un discours, la connaissance objectivante d'un problème, fût-il subjectif : c'est une des opérations de l'élaboration d'un savoir socialement communicable et disputable »* (Blanchet, 1987, p 84)

b) Nous avons donc choisi de retenir la méthode des entretiens afin de mettre en évidence les représentations qu'ont les enseignants de leur activité, mais aussi leurs connaissances et leurs attentes. Nous expliquons ce choix d'une part, parce que les observations sont toujours limitées dans leur durée et l'activité ne peut se réduire à ce qui est manifeste et donc observable (en effet, les raisonnements, le traitement des informations, la planification des actions ne peuvent être appréhendés qu'à travers les explicitations des opérateurs) et d'autre part, parce que les stratégies de diagnostic et/ou d'évaluation peuvent être le résultat d'une longue expérience et les connaissances et les motifs qui leur sont sous-jacent ne sont pas visibles et ne sont pas toujours évoqués spontanément par les opérateurs. Les verbalisations permettent d'approcher le travail du point de vue de celui qui le réalise concrètement, ce

qui est une condition sine qua non à la compréhension du travail en psychologie ergonomique. C'est pourquoi le recours aux verbalisations est dans notre situation de recherche, compte tenu du temps et des moyens mis à notre disposition, économique, nécessaire, mais également prometteur quant à la qualité des informations recueillies sur les méthodes d'évaluation et de diagnostic développées par les enseignants en collège.

c) Notre objectif est de faire verbaliser les enseignants sur ce qu'ils font en classe (de manière générale) afin de repérer, dans leurs discours, leurs pratiques d'évaluations et de diagnostic. Notre grille d'entretien (présentée en annexe) fait donc appel à des questions à la fois ouvertes et générales. En effet, nos questions ne concernent jamais directement ce que l'on cherche afin d'influer le moins possible sur le discours des enseignants, et pour faire ressortir ce dont ils parlent spontanément. Ces entretiens ont été enregistrés puis retranscrits et ont duré entre 20 et 90 minutes.

d) Les enseignants qui ont participé à cette étude ont également rempli une fiche de renseignement (présentée en annexe) avant l'interview. Celles-ci nous renseignent sur leurs caractéristiques afin de mieux cerner cette population, qui n'a pas été sélectionnée selon des critères définis par nos soins.

2. LES SUJETS :

Le choix des sujets a été orienté par notre perspective générale de recherche : comment un logiciel tel que *Pépité* peut devenir un instrument dans l'activité de l'enseignant de mathématiques ? Nous avons donc interviewé des enseignants en collège avant qu'ils suivent une formation continue sur l'algèbre intégrant le logiciel *Pépité*. Cette formation continue a été organisée dans le cadre des Plans Académiques de Formation (P.A.F) de la région parisienne, par Grugeon en collaboration avec Delozanne. Cette formation intitulée « *la compétence algébrique du collège au lycée : enseignement, diagnostic et remédiation* », était ouverte aux enseignants en collège et/ou lycée de l'Académie de Paris et de Créteil. La formation a pour objectif d'amener les stagiaires à repérer et analyser les difficultés des élèves en algèbre et de concevoir des situations d'apprentissages et de remédiation adaptées à leurs élèves. Pour cela, les formatrices proposent une formation au diagnostic intégrant le logiciel *Pépité* (Grugeon & Delozanne, P.A.F, 2002-2003).

Avec l'autorisation et la collaboration des responsables de ce stage, nous avons contacté par courrier les enseignants qui s'y sont inscrit de plein gré, afin de les solliciter pour un entretien. Ces courriers étaient accompagnés d'une lettre-réponse timbrée afin de faciliter et d'encourager une réponse. Au total, dix-huit courriers ont été envoyés et nous avons obtenu dix réponses.

Les sujets retenus sont au nombre de huit : quatre débutants (3 à 6 ans d'expérience) et quatre confirmés (18 à 24 ans d'expérience). Nous ne prétendons pas traiter de la représentativité des sujets dans le cadre de cette étude, cependant, l'analyse qualitative de leurs verbalisations fournit un cadre d'analyse plus précis pour des investigations ultérieures de l'activité diagnostic des enseignants.

Tableau 1 : les sujets débutants

Sujets*	Sexe	Age	Ancienneté dans Le corps enseignant	Formation en IUFM
Viviane	F	20-30 ans	3 ans	Oui
Corinne	F	20-30 ans	2 ans	Oui
Laurence	F	31-40 ans	6 ans	Oui
Patrice	M	20-30 ans	3 ans	Oui

Tableau 2 : les sujets confirmés

Sujets*	Sexe	Age	Ancienneté dans le corps enseignant	Formation en IUFM
Mylène	F	41-50 ans	24 ans	Non
Florent	M	41-50 ans	18 ans	Non
Gérard	M	41-50 ans	19 ans	Non
Karim	M	41-50 ans	20 ans	Non

*les prénoms des stagiaires ont été modifiés dans un souci d'anonymat.

3. METHODOLOGIE DE TRAITEMENT DES DONNEES :

a) Après avoir transcrit les entretiens, un premier niveau d'analyse a consisté à codifier les occurrences en fonction de nos questions et de notre problématique : « *la codification est le processus qui consiste à attribuer un code spécifique à chaque unité précédemment recueillie* » (Rabardel & al, 2001). A un second niveau d'analyse, les codifications de tous les discours nous ont permis de dégager des catégories. Ce travail de catégorisation « *est une opération qui consiste à classer les informations recueillies et codées en différents groupements* » (Rabardel & al, 2001).

Le codage d'un premier protocole verbal nous a permis de dégager une première palette de catégories :

- les méthodes d'enseignement ;
- les représentations de l'algèbre ;
- les méthodes de remédiation ;
- les représentations des élèves (difficultés et capacités) ;
- les outils et moyens d'évaluation ;

- l'évaluation sommative ;
- l'évaluation formative ;
- l'évaluation individuelle et collective.

Cette première palette issue de la découverte d'un protocole nous a permis une première « réduction » des protocoles verbaux selon trois dimensions :

- Fiche 1 : les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques ;
- Fiche 2 : les marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation ;
- Fiche 3 : les actions associées au diagnostic et les ressources et moyens du diagnostic ;

b) Ainsi, le premier niveau de codage a consisté à effectuer trois passages sur chacun de nos protocoles : nous avons relevé à chaque intervention de l'enseignant les éléments discursifs susceptibles de renseigner chacune des trois dimensions prédéfinies, ainsi que la question de l'interviewer s'y rapportant. Nous avons ainsi obtenu un premier regroupement des verbalisations selon trois dimensions. Ce premier passage n'a pas été simple puisque plusieurs mêmes éléments discursifs ont renseigné plusieurs fiches, l'activité enseignante étant dynamique. C'est pourquoi, même si toutes les verbalisations sont distribuées, il ne s'agit donc pas de catégorisations proprement dites car il y a quelques recouvrements.

• **Fiche 1 : les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques :**

Les enseignants soumis à l'entretien ont exprimé, notamment sur demande de l'interviewer, la ou les méthodes qu'ils employaient pour transmettre le savoir mathématique à leurs élèves. Les méthodes verbalisées sont marquées par l'expérience plus ou moins grande de chacun. L'activité potentielle de diagnostic est donc très implicite mais non négligeable. En effet, l'action d'enseignement étant un environnement dynamique, l'enseignant est sans cesse amené à modifier ses représentations et de surcroît ses actions, ce qui rend compte d'une activité de diagnostic sous-jacente et latente. En effet, le diagnostic produit, à un moment ou à un autre, un impact sur les méthodes et les représentations des enseignants en fonction des réussites et des échecs de leurs élèves (donc des apprentissages). De plus les ressources pour le diagnostic peuvent être intégrées aux méthodes de l'enseignant. Cependant, les indicateurs langagiers de cette activité diagnostic ne sont pas explicitement apparents dans cette première distribution des verbalisations. Comme nous nous intéressons principalement au diagnostic d'élèves nous ne sommes pas entrés à un niveau plus fin dans cette dimension du protocole.

Exemples de verbalisations de la fiche 1 :

- **Patrice** : [...] ça dépend, en général c'est en début de chapitre une activité, pour faire découvrir les nouvelles notions [...]

- **Patrice** : [...] pour moi l'algèbre c'est vraiment ça, généraliser ce qu'on fait par des opérations plus simples [...]
- **Gérard** : [...] mes cours débutent systématiquement par une vérification des devoirs faits à la maison, ensuite en général une activité, une synthèse qui reprend les points à retenir. [...]
- **Gérard** : [...] les deux premières années, c'est-à-dire la 6^{ème} et la 5^{ème} c'est plutôt du calcul, c'est-à-dire la maîtrise des nombres [...] Quand ils arrivent en 4^{ème}, on commence à les initier à ce qui peut vraiment ressembler à de l'algèbre c'est-à-dire à faire des calculs où les nombres sont remplacés par des lettres [...]

- **Fiche 2 : les marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation :**

Nous avons identifié les marqueurs de l'activité de diagnostic et les méthodes d'évaluations développées par les enseignants. Les méthodes d'évaluation auraient pu être intégrées aux méthodes générales d'enseignement, cependant nous avons choisi de les isoler afin de les mettre en relation avec les marqueurs de l'activité de diagnostic. Les outils d'évaluations sont des artefacts susceptibles d'être un support au diagnostic pratiqué par les enseignants car ils renseignent sur les performances des élèves.

Exemples de verbalisations de la fiche 2 :

- **Patrice** : [...] je me suis rendu compte que ça allait pas [...]
- **Gérard** : [...] y'a très peu de choses qui passent bien parce qu'ils donnent très peu de sens à ce qu'ils font [...]
- **Viviane** : [...] j'ai du mal à passer un chapitre si je vois que c'est pas acquis.
- **Karim** : [...] en 3^{ème} il n'y a pas de problèmes donc ça se passe généralement bien avec les classes comme on travaille, je travaille sur un projet moyen rapide et moyen lent.

Dans un premier temps, nous avons distingué trois types d'activités de diagnostic :

- **diagnostic d'état** (représentations d'élèves, de la méthode, etc. après l'action d'enseignement) ;
- **diagnostic dynamique** (associé à une action pendant ou après l'action d'enseignement) ;
- **diagnostic de l'attendu** (représentations sur des élèves par rapport à l'algèbre, en amont de l'action d'enseignement).

Dans un second temps, nous avons identifié les outils d'évaluation utilisés par les enseignants et le sens que ces derniers leur attribuent car ils peuvent être un moyen pour l'activité de diagnostic. Nous verrons des exemples plus précis concernant ces trois catégories dans la partie « résultats ».

• **Fiche 3 : les actions associées au diagnostic et les ressources et moyens du diagnostic :**

Des études conduites sur le diagnostic en environnement dynamique ont montré que la pratique du diagnostic par le « pilote » du système est orientée par son répertoire d'action (Hoc, 1996 ; Gervais, 1991). Nous avons donc cherché à vérifier cette orientation dans le cas de l'enseignement, et donc à identifier les verbalisations concernant les actions mises en place par les enseignants après diagnostic. Nous avons également intégré dans cette fiche les ressources disponibles pour l'enseignant pour cette pratique. Autrement dit, le champ des actions possibles s'il pratique un diagnostic.

Exemples de verbalisations de la fiche 3 :

- ❑ **Patrice** : [...] *cette année en 6^{ème} j'ai déjà donné deux, trois fois des travaux de remédiation.*
- ❑ **Viviane** : [...] *donc on fait pas tous les exercices qui étaient prévus initialement.*
- ❑ **Florence** : [...] *j'ai vraiment édulcoré le cours au maximum et remplacé par beaucoup d'exercices pour qu'ils comprennent ce que c'est qu'une translation, dans une classe plus faible en plus.*
- ❑ **Karim** : [...] *soit j'envoie des élèves avec un autre collègue en remédiation, soit je les prends en petit groupe et j'essaie de travailler surtout pour remédier.*

c) A un second niveau de traitement des données, nous avons cherché à identifier quel est le sujet enseigné dont parle l'enseignant. Pour cela, nous avons relevé tous les marqueurs de l'objet de l'enseignement et de l'évaluation (élèves, classe, etc.). Nous en donnerons des exemples plus précis dans la partie résultats. Nous avons identifié quatre référents à l'enseigné :

- **Collectif** (quand l'enseignant parle de ses/des élèves au pluriel) ;
- **Entité** (quand l'enseignant parle de la classe ou d'un niveau de classe) ;
- **Groupe** (quand l'enseignant parle d'un ou plusieurs groupes/catégories d'élèves) ;
- **Individuel** (quand l'enseignant parle d'un élève comme individu spécifique ou générique).

d) A un niveau quantitatif, l'analyse des verbalisations va consister à comptabiliser les lignes (du discours transcrit) consacrées à chacune des trois dimensions que nous avons définies. A un niveau plus qualitatif, nous procéderons à une analyse sémantique du discours (pour la fiche 2 et 3) afin d'identifier les liens entre le diagnostic dynamique et les actions ou non-actions qui lui sont associées, et la manière dont les enseignants parlent de leurs élèves. Nous verrons également s'il existe un lien entre les méthodes d'évaluation des enseignants et le diagnostic.

Nous procéderons tout au long de ces différents niveaux d'analyse à des comparaisons entre les résultats des sujets débutants avec ceux des sujets expérimentés.

PRESENTATION DES RESULTATS :

Compte tenu de nos hypothèses de travail, nous avons défini trois niveaux d'analyse des résultats : dans un premier temps nous avons étudié les verbalisations de manière quantitative en nous intéressant à des volumes de verbalisations (en nombre de lignes) selon les trois dimensions ; dans un second temps nous avons mis en évidence la manière dont l'enseignant parle de l'objet d'enseignement et d'évaluation ; enfin, nous avons procédé à une analyse sémantique des verbalisations et mis en évidence la nature du diagnostic pratiqué par les enseignants ainsi que les moyens pour celui-ci.

1. PREMIER NIVEAU D'ANALYSE : RESULTATS QUANTITATIFS :

Le premier niveau d'analyse des données est de type quantitatif. Nous nous sommes en fait intéressés aux volumes des entretiens en contrastant les débutants et les experts. Pour rendre compte de la place du diagnostic et de l'évaluation dans le discours des enseignants, nous avons étudié la distribution de leurs verbalisations en terme de volume et de proportion selon les trois dimensions : (1) les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques, (2) les marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation et (3) les actions associées à un diagnostic et les ressources du diagnostic. Pour rendre compte du volume des verbalisations consacrées aux différentes dimensions que nous avons définies, nous avons comptabilisé les lignes de transcription en continu s'y rapportant (sans prendre en compte les interventions de l'interviewer ni les sauts de lignes de la mise en page).

1.1 Volume des entretiens :

Globalement, les entretiens ont duré entre 20 et 35 minutes à l'exception de deux entretiens avec des enseignants confirmés qui ont duré 60 minutes pour l'un et 90 minutes pour l'autre. Le volume des entretiens évalué en nombre de lignes est pratiquement proportionnel à la durée de l'interview, et est représenté dans le tableau ci dessous :

Tableau 1 : Volume des entretiens en nombre de lignes.

SUJETS DEBUTANTS	LIGNES	SUJETS EXPERIMENTES	LIGNES
PATRICE	196	GERARD	291
CORINNE	174	MYLENE	477
VIVIANE	181	FLORENT	716
LAURENCE	272	KARIM	153
MOYENNE	206	MOYENNE	409

On voit que la taille moyenne des entretiens des enseignants confirmés est plus importante que celle des enseignants débutants. Le volume des entretiens des sujets Mylène et Florent, pour qui les entretiens ont duré plus de 60 minutes, est, bien sûr, supérieur aux autres sujets. La durée de ces

entretiens s'explique par l'effet de l'interaction entre l'interviewer et l'interviewé, dont le contenu sort parfois du contexte. D'autre part, on remarque un sujet atypique chez les confirmés puisque le volume de l'entretien de Karim évalué en nombre de lignes est de 153, nombre inférieur à tous les sujets y compris les débutants. Cet enseignant pratique en fait un enseignement différencié selon des niveaux d'élèves et en collaboration avec l'équipe d'enseignants de mathématiques de son établissement, ce qui rend son discours très clair, précis et concis. En ce qui concerne les enseignants débutants, on observe globalement un volume moindre.

1.2 Distribution des verbalisations selon trois dimensions : (1) les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques, (2) les activités de diagnostic et d'évaluation, (3) les actions associées au diagnostic et les ressources du diagnostic :

Globalement, le volume des verbalisations distribuées selon trois dimensions permet de mettre en évidence la place de chacune d'entre-elles dans le discours des enseignants. Le tableau ci-dessous rend compte du nombre de lignes moyen pour chacune de ces dimensions, ainsi que leurs taux sur l'ensemble de la production discursive.

Tableau 2 : volume moyen des verbalisations (en nombre de lignes) selon trois dimensions et leurs proportions dans l'ensemble du discours.

	DEBUTANTS	EXPERIMENTES
METHODES D'ENSEIGNEMENT	50	139
ET CONTENUS MATHEMATIQUES	25%	34%
ACTIVITE DE DIAGNOSTIC ET	128	191
D'EVALUATION	62%	47%
ACTIONS ASSOCIEES AU	52	81
DIAGNOSTIC ET RESSOURCES	25%	20%

Le tableau 2 nous permet de constater que les enseignants expérimentés ont une production discursive, en nombre de lignes, plus importante que les enseignants débutants quelle que soit la dimension. Cette différence est notamment importante pour la première dimension relative aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques. Ceci s'explique par le fait que les enseignants confirmés s'expriment davantage que leurs collègues débutants (cf. Tableau 1). Si on s'intéresse à la proportion de ces trois dimensions par rapport à la taille moyenne de l'ensemble des protocoles verbaux, on s'aperçoit que la part du discours des enseignants débutants, consacrée au diagnostic et à l'évaluation, est supérieure à celle des expérimentés (62% contre 47%). Cependant, c'est sur le thème

du diagnostic et de l'évaluation que les sujets (experts et débutants) s'expriment le plus. Ainsi, ces premiers résultats quantitatifs nous donnent des informations importantes quant à la visée de notre recherche : d'une part tous les enseignants consacrent une part plus importante de leurs discours au diagnostic et à l'évaluation ; d'autre part, ce sont les enseignants débutants qui en parlent le plus proportionnellement à la taille moyenne des entretiens (menés avec les débutants) ; enfin, on peut d'ores et déjà voir qu'une part du discours des enseignants (même s'il est moindre) évoque les actions et les ressources pour le diagnostic alors qu'aucune question n'a été explicitement posée lors de la conduite de l'entretien sur le type d'action ou de décisions qui suivent le diagnostic.

1.2.1 La part de l'entretien se rapportant aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques (fiche 1) :

Les résultats globaux nous ont donné un premier aperçu général de la distribution des verbalisations. Pour voir s'il y a une variabilité entre les sujets, le tableau ci-dessous rend compte du volume des verbalisations à un niveau plus détaillé. Nous avons également mis en relief les taux sur l'ensemble de la production de l'entretien pour chaque sujet.

Tableau 3 : volume des verbalisations consacrées aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques, en nombre de lignes et en proportion.

SUJETS DEBUTANTS	LIGNES	TAUX*	SUJETS EXPERIMENTES	LIGNES	TAUX*
PATRICE	57	29%	GERARD	121	41%
CORINNE	29	17%	MYLENE	124	26%
VIVIANE	52	29%	FLORENT	255	36%
LAURENCE	62	23%	KARIM	55	36%
MOYENNE	50	25%	MOYENNE	139	34%

* TAUX sur l'ensemble de la production de l'entretien.

Les résultats du tableau 3 révèlent que les sujets expérimentés verbalisent beaucoup plus sur leurs méthodes d'enseignement et sur des contenus mathématiques que les sujets débutants, aussi bien en proportion qu'en moyenne. En terme de nombre de lignes, on observe une distribution analogue dans les groupes des débutants et des expérimentés mais pas avec le même volume, à l'exception du sujet Karim chez les anciens et Corinne chez les débutants. Ces deux sujets s'écartent très largement de la moyenne des verbalisations rapportées sur ce thème (en nombre de lignes). Enfin, les résultats concernant la part rapportée pour cette dimension proportionnellement à l'ensemble du discours nous permettent également de distinguer les sujets débutants et confirmés, les premiers attribuent une place moindre aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques.

1.2.2 La part de l'entretien se rapportant aux marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation (fiche 2) :

Nous avons relevé dans le discours des enseignants les marqueurs langagiers de leur activité de diagnostic ainsi que les outils d'évaluation utilisés par ces derniers. Il s'agit d'éléments discursifs plus ou moins explicites révélant clairement la pratique d'un diagnostic par l'enseignant. A un niveau détaillé, la distribution est illustrée par le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : volume des verbalisations consacrées aux marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation en nombre de lignes et en proportion.

SUJETS DEBUTANTS	LIGNES	TAUX*	SUJETS EXPERIMENTES	LIGNES	TAUX*
PATRICE	109	56%	GERARD	147	50%
CORINNE	104	60%	MYLENE	224	47%
VIVIANE	104	57%	FLORENT	318	44%
LAURENCE	196	72%	KARIM	76	50%
MOYENNE	128	62%	MOYENNE	191	47%

* TAUX sur l'ensemble de la production de l'entretien.

Les résultats du tableau 4 révèlent que les enseignants débutants s'expriment davantage sur le thème du diagnostic et de l'évaluation que les enseignants expérimentés. Les taux des moyennes obtenues pour cette dimension par rapport à la taille moyenne de l'ensemble des entretiens en témoignent. On constate que le sujet (atypique) Karim en dit moins que ses collègues expérimentés en nombre de lignes, mais autant que ces derniers en terme de proportion. Ainsi, les confirmés (sauf Karim) parlent beaucoup plus que les débutants (sauf Laurence) mais par rapport à l'ensemble de leur discours, cette part est toujours moindre.

1.2.3 La part de l'entretien se rapportant aux actions associées au diagnostic et aux ressources du diagnostic (fiche 3) :

Durant la conduite des entretiens, nous n'avons pas posé de questions directes sur d'éventuelle(s) action(s) ou non-action(s) que les enseignants mettent en place en réponse au diagnostic qu'ils établissent. Cependant, nous avons identifié des réactions spontanées sur cette composante de leur activité. Les enseignants ont également verbalisé les ressources (répertoire d'actions potentielles) pour le diagnostic. La distribution quantitative de ces verbalisations est représentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : volume des verbalisations consacrées aux actions associées au diagnostic et aux ressources du diagnostic en nombre de lignes et en proportion.

SUJETS DEBUTANTS	LIGNES	TAUX*	SUJETS EXPERIMENTES	LIGNES	TAUX*
PATRICE	57	29%	GERARD	43	15%
CORINNE	76	44%	MYLENE	128	27%
VIVIANE	31	17%	FLORENT	108	15%
LAURENCE	44	16%	KARIM	47	31%
MOYENNE	52	25%	MOYENNE	81	20%

* TAUX sur l'ensemble de la production de l'entretien.

Globalement, les résultats du tableau 5 mettent en évidence plus de variabilité entre les enseignants. La part des verbalisations dédiée aux actions associées à un diagnostic dynamique ou aux ressources pour celui-ci, est relativement plus importante chez les débutants (25% contre 20% en moyenne) mais cette différence n'est pas significative. En effet, à un niveau plus individuel, on constate que certains sujets débutants, comme Patrice et Corinne, s'expriment davantage ici que Gérard et Karim qui sont expérimentés. De plus le sujet Karim est constant dans la quantité de lignes représentant son discours par rapport à ses collègues. En observant les résultats individuels aussi bien en nombre de lignes, qu'en taux proportionnel à l'ensemble de l'entretien, nous nous apercevons que la variabilité entre les sujets débutants et experts est telle qu'elle ne nous permet pas vraiment de les distinguer. De plus, il s'agit ici de la représentation quantitative de l'ensemble du discours sur un thème général. A un niveau plus fin et pour mieux mettre en relief la dynamique potentielle du diagnostic, nous étudierons le nombre d'actions verbalisées explicitement faisant suite à un diagnostic.

2. SECOND NIVEAU D'ANALYSE : LES REFERENCES A L'OBJET D'ENSEIGNEMENT ET D'EVALUATION :

Le logiciel *Pépite* proposant un test et un profil pour un élève individuel, nous avons souhaité analyser la manière dont les enseignants parlent de l'enseigné : de qui parlent-ils ? de la classe comme en entité ? des élèves comme collectif ? de sous-groupes d'élèves ? ou d'un élève individuel ? Nous avons donc relevé tous les marqueurs langagiers qui renseignent les quatre catégories suivantes :

- **ENTITE** : cette catégorie illustre les verbalisations de l'enseignant concernant la classe ou un niveau de classe. Par exemple : « *en fonction des classes* », « *c'est plus pour les 6^{ème}* », « *ça dépend de la classe* », « *mieux que les 4^{ème}* », « *pour toute la classe* », « *on a une bonne classe* », « *ça dépend du public qu'on a* », « *dans une classe plus faible* », « *une classe qui n'était pas mauvaise* », etc.
- **COLLECTIF** : cette catégorie correspond aux marqueurs langagiers révélant quand l'enseignant parle de ses élèves ou d'élèves, au pluriel. Par exemple : « *tous les élèves arrivent* », « *évaluer les*

élèves », « je leur laisse le temps », « ça dépend de leurs réactions », « je vérifie qu'ils l'ont fait », « ils sont faibles », « les élèves en difficultés », etc.

- **GROUPE** : nous avons regroupé dans cette catégorie les marqueurs du discours qui renseignent sur un ou plusieurs sous-groupes d'élèves. Par exemple : « auprès de ceux qui avaient du mal », « les bons ensemble », « le groupe moyen », « les moyens lents », « les moyens rapides », « les élèves en difficultés », « j'ai certains élèves », « y'avait cinq ou six élèves », etc.
- **INDIVIDUEL** : nous avons également catégorisé les références à un élève individuel, qu'il soit spécifique ou générique. Par exemple : « j'envoie un élève au tableau », « quand j'interroge un élève », « voir si l'élève a bien compris », « l'élève peut progresser », « je voyais le profil de l'élève », « le très très très faible », etc.

Nous avons ensuite comptabilisé dans le tableau 6, la distribution des références à l'objet d'enseignement et d'évaluation selon ces quatre catégories.

Tableau 6 : distribution (en pourcentage) des types de référence à l'enseigné : « classe » comme entité, « élèves » comme collectif, « sous-groupes d'élèves », « élève » individuel.

		ENTITE	COLLECTIF	GROUPE	INDIVIDUEL	TOTAL*
SUJETS DEBUTANTS	PATRICE	26%	51%	19%	4%	105
	CORINNE	16%	64%	7%	13%	121
	VIVIANE	36%	51%	13%	0%	94
	FLORENCE	12%	38%	40%	10%	216
TAUX		20%	49%	23%	8%	536
SUJETS EXPERIMENTES	GERARD	26%	64%	7%	3%	206
	MYLENE	31%	47%	16%	6%	232
	FLORENT	25%	48%	22%	5%	298
	KARIM	16%	21%	48%	15%	146
TAUX		25%	47%	21%	7%	882

*Nombre total de références à l'enseigné.

La distribution en pourcentage révèle que les sujets, tous groupes confondus parlent beaucoup plus d'un collectif d'élèves que de groupe(s) ou de classe(s). En ce qui concerne les autres catégories, les taux globaux révèlent que ce sont les débutants qui réfèrent le plus à des sous-groupes d'élèves ou à des classes. Cependant, les résultats individuels indiquent qu'il y a une variabilité individuelle qui ne nous permet pas de distinguer les groupes. En effet, par exemple, certains expérimentés comme Karim et Florent y réfèrent plus que certains débutants comme Viviane et Corinne. D'autre part, on constate que l'entrée par la classe ou un niveau de classe, est plus importante que l'entrée par un groupe d'élèves pour tous les sujets, à l'exception de Karim (expert) et Florence (débutante). Rappelons que Florence à six années d'expérience dans le professorat, ce qui fait d'elle la plus ancienne des débutants. Sa relative ancienneté n'explique pas qu'elle parle davantage de sous-groupes car, à l'exception de Karim, les expérimentés parlent moins de sous-groupes qu'elle. Comme Karim,

Florence semble être atypique. Les résultats sémantiques, que nous verrons par la suite, nous révéleront que ces deux enseignants constituent des groupes de niveaux pour évaluer et faire travailler leurs élèves. Enfin, l'entrée par un élève particulier est inhabituelle pour tous les enseignants car elle représente seulement 7% à 8% des références à l'enseigné. Karim et Corinne sont, cette fois, ceux qui y font le plus référence.

3. TROISIEME NIVEAU D'ANALYSE : ANALYSE SEMANTIQUE :

Dans cette troisième partie d'analyse des données, nous nous sommes intéressées plus précisément à la nature du diagnostic pratiqué par les enseignants, et aux moyens dont ils disposent pour le pratiquer. Nous cherchons ainsi à voir s'il existe un lien entre le diagnostic établi et leurs actions dans ou en dehors de la classe. Pour cela nous avons analysé, à un niveau sémantique, les verbalisations des enseignants concernant la dimension *diagnostic et évaluation* et la dimension *actions associées au diagnostic et les ressources pour le diagnostic*.

3.1 Les activités de diagnostic :

L'analyse sémantique des verbalisations indiquant la pratique d'un diagnostic nous a permis d'identifier trois catégories de diagnostic : état, dynamique et attendu.

□ **LE DIAGNOSTIC D'ETAT** : nous reconnaissons cette activité chez tous les enseignants de cette étude. Il s'agit en fait, d'un état de faits, d'une somme de conclusions de la part des enseignants sur leurs élèves. Ce premier type de diagnostic met en évidence les représentations qu'ont les enseignants de leurs élèves du point de vue de leurs compétences et de leurs lacunes, mais également de leurs propres méthodes. Lors de la conduite de l'entretien, des questions directes de l'interviewer renseignent cette catégorie de diagnostic telles que : « *qu'est ce qui passe bien chez les élèves en algèbre ?* », « *qu'est ce qui passe moins bien ?* », « *qu'est ce que les élèves préfèrent étudier ?* », « *et vous, qu'est ce que vous préférez enseigner ?* ». Nous avons alors obtenu des états :

- **Sujets débutants** : « *les équations assez simples ça peut aller* », « *pour les développements ils ont du mal* » (Patrice) ; « *généralement, ils ont du mal avec les fractions* », « *les nombres relatifs ça passe pas trop mal* » (Corinne) ; « *alors les fractions ils s'emmêlent les pinceaux dès la cinquième avec euh les différentes opérations, additions* », « *en quatrième, ce qui va mal, c'est les calculs sur les nombres relatifs et tout ce qui concerne les problèmes de signes* » (Viviane) ; « *la proportionnalité c'est quelque chose qui passe pas très bien, il faut beaucoup de temps* », « *ce qui passe mal c'est les factorisations* » (Florence).

- **Sujets expérimentés** : « on trouve des élèves qui sont doués », « les résultats, ils sont quand même remarquables » (Karim) ; « ils ont compris, ils sont contents », « je suis pas contente de moi pour ça » (Mylène) ; « ils sont plus performants du point de vue du calcul mental », « j'ai l'impression que ça coince les fractions de plus en plus » (Florent) ; « y'a très peu de choses qui passent bien car ils donnent très peu de sens à ce qu'ils font », « y'a quelques problèmes sur les puissances », « ils arrivent à développer assez facilement » (Gérard).

Ainsi, les verbalisations nous donnent une photographie de leurs classes passées et actuelles. Ce diagnostic a fonction d'état descriptif et, a lieu après l'action d'enseignement. Il peut être orienté vers l'enseigné (ce qui est acquis, non, acquis ou en cours d'acquisition) ou vers l'enseignant (sur sa propre méthode comme la discrimination des exercices, des activités). Il s'agit de commentaires qui décrivent mais qui ne sont pas associés à un commentaire illustrant une décision d'action ou de non-action. Certaines de ces verbalisations peuvent donner matière à un travail en didactique puisqu'on remarque que l'identification des compétences et difficultés des élèves par les enseignants, semble être liée à leurs représentations de l'algèbre, des types d'erreurs et des programmes notamment. Dans le cadre de notre étude, ces unités sémantiques sont des traces de l'activité de diagnostic de l'enseignant dont la nature, ici, est statique ou implicitement dynamique. L'effet des questions de l'interviewer sur l'interviewé explique cette nature statique des verbalisations. En effet, lors de la conduite de l'entretien, nous avons interrogé les enseignants sur ce qui passe bien ou moins bien chez les élèves et sur ce que les élèves préfèrent étudier. Ainsi, les enseignants ont été invité à verbaliser ce type de diagnostic.

□ **LE DIAGNOSTIC DYNAMIQUE** : nous avons attribué un caractère dynamique aux verbalisations marquant le diagnostic et la /les actions qui lui sont associées, pendant ou après l'action d'enseignement. Dans notre grille d'entretien nous n'avons prévu aucune question sur ce que fait l'enseignant pour faire du diagnostic, d'une part, et ce qu'il fait après avoir établi un diagnostic, d'autre part. La raison est que nous souhaitons mettre en évidence le lien potentiel entre « diagnostic » et « prise de décision d'action(s) ». Ainsi, nous avons constaté que lorsque l'enseignant parle de ses élèves, il établit un diagnostic, et que celui-ci est suivi d'une action. Les unités sémantiques, illustrant la dynamique du diagnostic pratiqué par les enseignants, sont donc spontanées et sont présentes chez tous nos sujets, aussi bien expérimentés que débutants :

- **Sujets débutants** :
 - « en quatrième on voit les divisions de fractions, bon bah ça c'est assez mal acquis en troisième (**diagnostic**) donc, → on reprend, on reprend beaucoup (**action**) » (Florence) ;

- « *par exemple, la dernière séance de soutien (ressource), on était sur la translation, ils avaient assez bien compris la translation (diagnostic) donc → on a pas trop creusé là dessus, par contre pour certains on est revenu sur développement et factorisation (action)* » (Florence) ;
- « *j'ai du mal à passer à un chapitre si je vois que c'est pas acquis (diagnostic), donc → j'ai tendance à vouloir faire pleins d'exercices (action + ressource)* » (Viviane) ;
- « *à partir de leurs questions où je vois vraiment que ça marche pas (diagnostic + moyen), je repense à un exemple ou à, enfin je revois la manière de présenter les choses, ou alors je détaille plus, ou alors on refait plus d'exercices (action + ressource)* » (Corinne) ;
- « *quand je voyais le profil de l'élève sur tel ou tel domaine (diagnostic), 'fin objectif que je m'étais fixé bah pour qu'il sache faire (moyen), et en fonction de ça → je faisais des fiches et je les mettais en groupe une heure et il travaillait (action + ressource)* » (Corinne) ;
- « *cette année en sixième j'ai déjà donné deux, trois fois des travaux de remédiation (action + ressource) pour essayer, parce que je me suis rendu compte que ça allait pas (diagnostic)* » (Patrice) ;
- « *je pensais pas que ça bloquerai à certains points (diagnostic + pronostic) et à ce moment là → je préfère passer un petit peu plus de temps là-dessus quitte à faire moins d'exercices (action)* » (Patrice).

- **Sujets expérimentés :**

- « *quand je pense qu'ils ont ce qu'il faut (diagnostic), → y'a des séances d'exercices où évidemment on fait des exercices un peu poussés (action + ressource)* » (Gérard) ;
- « *j'ai certains élèves qui sont un peu plus rapides que d'autres (diagnostic), → alors ceux-là je leur donne un peu plus de matière (action + ressource)* » (Gérard) ;
- « *si je me rends compte que plus de la moitié de la classe a, pas échoué, mais a buté sur ces petits calculs faciles, (diagnostic) → évidemment je vais centrer les révisions là-dessus après (action)* » (Florent) ;
- « *quand ça bute sur une équation ou sur des choses de base, ou la manipulation d'une expression algébrique, et bien c'est une erreur de type euh cinquième (diagnostic). Donc parfois →, je suis obligé de reprendre des choses de cinquième (action)* » (Florent) ;
- « *donc le p'tit test pour savoir où je vais avec cette classe là (diagnostic + moyen), et ensuite →, alors je, j'ai un, c'est un travail, c'est un chapitre qui est sous forme de poly, poly à trous, euh où je reprends les choses très très en amont (action + ressource)* » (Mylène) ;
- « *ils ont envie d'un peu réparer toutes leurs lacunes, donc euh, mais avec de grosses grosses difficultés (diagnostic) quoi, donc là → beaucoup de temps à reprendre dès les, le premier problème c'est les opérations, les additions sur les nombres relatifs (action)* » (Mylène) ;

- « *on travaille en équipe* (ressource), *donc si je vois que la séance n'a pas bien marché (diagnostic)*, → *soit j'envoie des élèves avec un autre collègue en remédiation, soit je les prends en petit groupe et j'essaie de travailler, surtout pour remédier (action + ressource)*. » (Karim) ;
- « *je repère les élèves qui n'ont pas bien compris (diagnostic)* → *et on essaie de retravailler (action)*, et je fais une grille d'évaluation et à chaque fois quand c'est acquis, je coche, là il a bien compris, quand c'est en cours d'acquisition etc.(moyen) » (Karim).

Les exemples que nous venons de citer concernent que le caractère dynamique du diagnostic sur des élèves. Certaines unités sémantiques non exemplifiées ici, témoignent du caractère dynamique du diagnostic et sont orientées vers leurs méthodes d'enseignement par exemple. Nos questions de recherche ne portant que sur le diagnostic d'élèves, nous avons compté uniquement les unités sémantiques illustrant cette activité et nous avons reporté leur nombre dans le tableau 7. D'autre part, on constate que les actions après le diagnostic concernent la temporalité d'une séance de classe sur un contenu particulier (« *je préfère passer plus de temps là dessus*) ou la temporalité de l'année scolaire (« *je vais centrer les révisions là-dessus après* »).

Tableau 7 : nombre d'unités sémantiques illustrant le caractère dynamique du diagnostic.

		NOMBRE D'UNITES SEMANTIQUES
SUJETS DEBUTANTS	PATRICE	9
	CORINNE	8
	VIVIANE	5
	FLORENCE	10
TOTAL		32
SUJETS EXPERIMENTES	GERARD	12
	MYLENE	18
	FLORENT	8
	KARIM	10
TOTAL		48

Ainsi, les résultats de cette analyse révèlent des traces d'une activité de diagnostic liée à une action, aussi bien chez les débutants que chez les expérimentés. On remarque, d'autre part, que ce sont les expérimentés qui ont exprimé le plus de diagnostic dynamique.

□ **LE DIAGNOSTIC DE L' « ATTENDU »** : le caractère « attendu » du diagnostic a également pu être relevé dans les verbalisations de nos sujets, mais ponctuellement et pas chez tous les sujets (2 débutants et 2 expérimentés). Par exemple, nous avons relevé : « *bon souvent les élèves avancent moins vite que ce que j'avais prévu [...]* » (Viviane) ; « *des fois je pensais qu'ils allaient comprendre très vite [...]* et des fois *je pensais qu'ils allaient avoir, que ça allait être dur [...]* » (Corinne) ; « [...] »

*je pensais pas que ça bloquerait à certains points [...] » (Patrice) ; « parfois il arrive que j'ai prévu quelque chose et puis finalement il y a eu une **difficulté à laquelle je n'ai pas pensé** » (Gérard) ; « [...] **je sens qu'ils vont pas être performants [...]** » (Mylène).*

On voit que certains enseignants expriment implicitement leurs attentes en amont de la séance de classe, diagnostic basé sur leurs connaissances d'élèves et de la difficulté de la tâche mathématique. Ces attentes implicitement exprimées sous-tendent une influence sur la préparation (anticipation) de la séquence de classe (adaptées à leurs représentations d'élèves, autrement dit, aux compétences supposées de ces derniers).

3.2 L'évaluation (formelle ou informelle) comme moyen pour le diagnostic :

Lors de la conduite des entretiens, certaines questions de l'interviewer ont invité les enseignants à développer les méthodes d'évaluation formelles ou informelles qu'ils utilisent. Comme nous l'avons déjà précisé, l'évaluation est dans le système scolaire une activité formelle puisqu'elle est organisée institutionnellement. En effet, tous les enseignants doivent rendre compte du niveau de leurs élèves aux parents, à l'institution, et à l'élève lui-même. En général, ils attribuent des notes entre 0 et 20 ou entre 0 et 10. Le système scolaire, système prescripteur, attribue trois fonctions à l'évaluation (Bonboir, 1972) : descriptive, diagnostique et pronostique. L'une de nos interrogations concerne la fonction diagnostique des évaluations formelles : sont-elles un moyen pour le diagnostic dynamique ? C'est pourquoi, nous avons questionné les enseignants sur le sens qu'ils attribuent aux « *contrôles* ». les marqueurs langagiers relevés nous renseignent sur ce sens :

- **Sujets débutants** : « *s'ils ont compris la base* », « *s'ils ont vraiment compris ce chapitre.* » (Patrice) ; « *les contrôles, bah ça sert déjà à faire le bilan* », « *ça permet aussi de voir ce qui est compris ou pas, voir s'il faut, ce qu'il faut refaire quoi, 'fin ce qu'il faut retravailler un peu* » (Corinne) ; « *ça permet de voir ouais ce qui est passé et ce qui est pas passé* » (Viviane) ; « *et c'est un bon moyen de progresser.* » (Florence) ; « *moi je me dis que ça n'a pas trop marché quand il y en a dix qui restent sur le carreau, qui ont rien pigé quoi* » (Patrice).
- **Sujets expérimentés** : « *les contrôles ça nous permet de les évaluer, de voir quel est l'élève qui a bien, qui a acquis toutes les notions* » (Karim) ; « *le contrôle il a un rôle de mise en projet [...] donc je vérifie qu'ils apprennent leurs leçons* » (Mylène) ; « *c'est intéressant de savoir où en est la classe évidemment, et que majoritairement la classe a compris* » (Florent) ; « *bah ça ne sert que pour les classes à venir puisque la séance est passée, donc je reviens pas sur la séance, j'ai pas le temps, enfin j'ai le temps de revenir là dessus, mais bon ça permet un peu de voir les difficultés qu'ils ont* » (Gérard).

Ces exemples montrent que les contrôles et autres modes d'évaluation pratiqués par les enseignants constituent un moyen de se représenter le niveau de leurs élèves. Très peu de verbalisations d'enseignants illustrent explicitement le lien entre leurs décisions d'actions et les évaluations. Cependant, celles-ci permettent à l'enseignant de « *se situer* », donc de se représenter l'environnement humain dont il est pilote. Les évaluations peuvent donc être un moyen pour la définition d'un diagnostic dynamique.

INTERPRETATION DES RESULTATS :

L'analyse des résultats obtenus nous conduit à les interpréter en fonction de nos hypothèses et de la visée générale de notre recherche à savoir l'intégration potentielle d'un logiciel d'assistance au diagnostic dans l'activité de l'enseignant de mathématiques de l'enseignement secondaire.

Tout d'abord, rappelons que les sujets qui ont participé à cette étude n'ont pas été choisis mais qu'il s'agit d'enseignants volontaires à une formation en algèbre. Les caractéristiques recueillies lors des interviews nous ont permis de les distinguer en deux groupes : les « débutants » et les « expérimentés ». Du point de vue des représentations exprimées lors des entretiens sur leur activité d'enseignement de l'algèbre et d'évaluation plus particulièrement, certains enseignants semblent être plus représentatifs de la majorité (méthode classique d'enseignement, notamment IUFM) et d'autres, au contraire, sont plutôt atypiques (méthode personnalisée).

C'est à partir, d'une analyse détaillée du discours d'un enseignant atypique (Karim, enseignant expérimenté) que nous avons élaboré la méthode qui nous a permis d'analyser les protocoles verbaux des autres enseignants. C'est également à partir de cette même analyse que nous pouvons qualifier certains enseignants comme représentatifs d'une catégorie majoritaire d'enseignants (Sayac, 2003). Ainsi, la particularité de cet enseignant atypique est que sa méthode d'enseignement de l'algèbre et d'évaluation sont imbriquées : en effet, il définit des groupes de niveaux (les moyens, les lents et les rapides), il utilise des logiciels pour enseigner et pour remédier (tous ses cours sont informatisés), l'équipe enseignante travaille collectivement, le système d'évaluation est également atypique (notation adaptée en fonction du niveau des groupes). Il s'agit donc d'une méthode adaptative fondée sur un diagnostic dynamique. En effet, un lien fort a été mis en évidence entre le diagnostic qu'il établit (les groupes de niveau par exemple) et ses actions d'enseignement et de remédiation (enseignement adapté en fonction des besoins de chaque groupe).

A partir de toutes ces caractéristiques nous avons cherché à identifier chez tous nos sujets, leurs méthodes, les traces d'activité(s) de diagnostic et d'évaluation, les traces de ressources, d'actions et de moyens pour le diagnostic. L'analyse qualitative et quantitative que nous avons présentée confirme le caractère atypique du sujet « Karim » par rapport aux autres enseignants. De plus, on a constaté qu'un enseignant qualifié de débutant (Florence) avec tout de même six années d'expérience, s'écarte de ses collègues « représentatifs » car il définit également des groupes de niveaux pour évaluer et faire progresser ses élèves, son système de notation est réfléchi pour ces « travaux de groupe ». Ce professeur organise également avec le collectif enseignant de mathématiques de son établissement des devoirs sur tables basés sur des « groupes de niveau inter-troisième ». En ce qui concerne les autres enseignants, les discours sont assez analogues dans les grandes lignes : le temps scolaire est organisé

en périodes d'activités et d'exercices et en périodes d'évaluations. Selon l'expérience certains enseignants ont développé et explicité dans l'entretien beaucoup plus que d'autres leur activité d'enseignement et d'évaluation.

Cependant, globalement, nos résultats quantitatifs en témoignent, tous les enseignants interviewés ont accordé une part plus importante (sur l'ensemble de l'entretien) au diagnostic et à l'évaluation, plutôt qu'aux méthodes d'enseignement et aux contenus mathématiques. Certaines interrogations de l'interviewer les y ont invité, mais d'autres sont spontanées. Nos résultats qualitatifs, nous ont permis de remarquer qu'aucun enseignant (excepté Corinne, enseignante débutante) n'a utilisé le terme « diagnostic » dans son discours. Il s'agit donc d'un terme qui ne leur est pas familier mais auquel ils font référence implicitement pour justifier certaines de leurs actions. D'autre part, le premier niveau d'analyse des résultats (quantitatifs) nous a révélé que le discours des enseignants débutants était plus marqué par des indicateurs d'une activité de diagnostic et d'évaluation mais aussi de ressources, que les enseignants expérimentés. A un niveau plus fin, on s'est aperçu que l'effet d'entretien a amené les enseignants à verbaliser leurs représentations des élèves, ce qui a mis en évidence une activité de diagnostic d' « état des lieux ».

Cependant, des verbalisations spontanées ont permis de dégager la présence d'une composante dynamique au diagnostic qu'ils pratiquent. En effet, l'analyse sémantique nous a permis de constater qu'une part importante de l'activité de l'enseignant est consacrée au diagnostic et notamment à un diagnostic dynamique. Par conséquent, on a pu mettre en évidence un lien étroit entre le diagnostic établi par les enseignants sur l'ensemble des élèves et ses décisions d'actions. Ce lien est proportionnellement plus fort chez les enseignants expérimentés. En fait, ceux dont le discours était le moins marqué par une activité de diagnostic et d'évaluation dans les résultats quantitatifs, sont aussi ceux pour qui le diagnostic dynamique est le plus important à l'issue de l'analyse sémantique. Il faut aussi souligner que les indicateurs de l'activité de diagnostic dans l'action d'enseignement en lien avec le répertoire d'actions n'illustrent pas un « temps » particulier pour la pratique de celui-ci. Ce qui valide a posteriori le choix de faire des entretiens (et pas seulement des observations en séance de classe). Au contraire, certaines verbalisations nous renseignent sur trois temps possibles d'action(s) après diagnostic : (1) sur le court terme ou immédiat (pendant la séance de classe), (2) sur le moyen terme (durant l'année scolaire) ou, (3) sur le long terme (après l'année scolaire en cours et orienté sur les méthodes d'apprentissage et de remédiation).

Le second niveau d'analyse confirme notre hypothèse selon laquelle les enseignants enseignent et évaluent un collectif d'élèves. La part des références à l'enseigné accordée aux groupes est moins importante de manière générale, mais pour certains enseignants le travail par groupe est privilégié. Les enseignants nous ont très peu parlé d'un élève spécifique ou même générique. Cependant les

évaluations formelles (contrôles, interrogations surprises, devoirs maisons) sont individuelles. On constate donc, que malgré une importance donnée à l'évaluation et au suivi individuel des élèves par le système scolaire, les enseignants qu'ils soient débutants ou expérimentés (probablement compte tenu de leurs moyens) doivent gérer « des élèves », « une classe » ou des « groupes ». Ainsi, on voit que l'objet du diagnostic n'est pas exprimé selon des individualités car les enseignants ont besoin de se représenter l'ensemble de l'environnement humain pour contrôler et superviser les apprentissages de leurs élèves.

En outre, le sens attribué aux contrôles ne nous permet pas d'établir un lien direct avec le diagnostic dynamique pratiqué. Cependant, la correction des productions d'élèves à un niveau individuel est directement liée à la représentation que se fait l'enseignant de « ses élèves » et de « sa classe ». Les contrôles semblent donc être l'un des supports possibles du diagnostic d'état que nous avons déjà souligné. Le diagnostic individuel implicitement souligné par le sens attribué aux évaluations individuelles vise à nourrir la représentation de l'état général de sa classe. Cette même représentation fera alors l'objet d'une redéfinition de la visée du diagnostic, cette fois-ci dynamique. Autrement dit, le diagnostic individuel ne semble pas orienté la ou les actions menées par l'enseignant, mais c'est la résultante des diagnostics d'états individualisés, formant une représentation globale du système, qui oriente la ou les actions de l'enseignant. Cette composante de l'activité de l'enseignant (diagnostic d'état lors de la correction des copies d'élèves, donc en dehors de la classe) conforte également l'hypothèse de la temporalité multiple de l'exercice du diagnostic.

Enfin, les représentations exprimées par les enseignants relatives aux ressources pour le diagnostic, autrement dit au répertoire d'actions possibles, sont également liées à la dynamique de l'activité de diagnostic, comme ce qu'avaient montré Hoc (1996) et Gervais (1991) dans des environnements dynamiques non analogues. En effet, les résultats nous ont permis de constater que certaines des actions associées au diagnostic constituent une ressource : « *si je vois que c'est pas acquis* » est une verbalisation indiquant la trace d'une activité de diagnostic, et « *donc j'ai tendance à vouloir faire pleins d'exercices* » illustre l'action que cet enseignant mène à l'issue de son diagnostic, et « les exercices » constituent une ressource pour le diagnostic « *c'est pas acquis* ».

Tous ces résultats nous confortent dans nos hypothèses puisque cette étude nous a permis de mettre en évidence la pratique d'un diagnostic dynamique par les enseignants de mathématiques du niveau secondaire. La dynamique de ce diagnostic ne se manifeste pas à un moment précis de l'année et est donc latente. Enfin, l'environnement humain est constitué par « des élèves », et ce sont ces « élèves » qui sont l'objet de l'enseignement et du diagnostic.

Par ailleurs, cette étude étant exploratoire, la représentativité des sujets reste encore à définir sur une catégorie d'enseignants plus grande. Néanmoins, nous avons pu définir des éléments pour aborder l'activité enseignante du point de vue du diagnostic de compétences en algèbre : catégorisation d'élèves, représentation d'élèves, représentation de l'algèbre à partir des typologies d'erreurs, liens entre le diagnostic d'état et les évaluations formelles, liens entre le diagnostic attendu et dynamique et les actions et les ressources. Ces éléments peuvent être orientés vers l'enseignant (méthode) et vers les élèves (compétences, lacunes) et peuvent se manifester à différents moments de l'année scolaire.

CONCLUSION :

L'analyse de l'activité de diagnostic des enseignants de mathématiques de l'enseignement général nous a permis de dégager une activité de diagnostic spontanée en lien avec les actions menées au cours de la séance de classe ou de l'année scolaire et dont la visée est collective (les élèves). Par ailleurs, ce sont les enseignants expérimentés qui ont verbalisé le plus de « diagnostics dynamiques », probablement sous l'effet de l'expérience. Gervais (1991) a déjà souligné l'effet de l'« expertise » sur le répertoire d'actions disponibles et la prise de décisions en médecine. L'effet de l'expérience dans ce sens peut par conséquent constituer le cadre d'une recherche ultérieure. D'ailleurs du point de vue de la méthodologie mise en place au cours de cette étude, l'analyse des protocoles recueillis a fait apparaître des besoins sur l'organisation du questionnement dans les entretiens, notamment en ce qui concerne la nécessité de faire expliciter aux enseignants : « à quoi vous voyez que.. », et « comment vous faites pour.. ». Les investigations ultérieures de l'activité de diagnostic devraient prendre en compte ces deux dimensions afin de rendre compte plus explicitement des référents pour le diagnostic.

Les résultats de cette recherche confortent l'idée des concepteurs du logiciel *Pépité* selon laquelle les enseignants ont une activité de diagnostic. Cependant, le diagnostic individuel proposé par le logiciel ne semble pas s'inscrire en tant que tel dans l'activité « classique » d'enseignement, puisque le diagnostic établi par l'enseignant est orienté par une action sur des élèves ou éventuellement des groupes d'élèves. L'état du logiciel découvert lors de la formation proposait un profil d'élève individuel sans proposer des actions de remédiation. C'est donc à l'enseignant de mettre en place d'éventuelles actions remédiatives adaptées aux résultats individuels. Les enseignants qui ont participé aux premières expérimentations de *Pépité* (Delozanne, Jacoboni, Grugeon, IHM, 2002) avaient déjà fait des commentaires sur la lourdeur de l'utilisation de *Pépité* et avaient surtout demandé des propositions de remédiation adaptée au profil diagnostiqué. Nos résultats vont tout à fait dans le sens de ces commentaires. Le logiciel semble plus adapté à une évaluation sommative (statique) puisque les résultats individuels peuvent servir, par exemple, de support à l'orientation en fin de troisième, alors que l'évaluation formative ou diagnostique a une place de plus en plus importante dans l'action d'enseignement (Choupin-Phalawan, 1998) car elle permet la conduite de la classe (Rogalski, 2003).

Donc, la version actuelle de *Pépité* ne semble pas pouvoir s'insérer dans l'activité d'une majorité d'enseignants. Néanmoins, la prise en compte de catégories d'élèves et l'intégration de situations de remédiation adaptées à ces catégories pourraient modifier la place potentielle de *Pépité* dans l'activité de diagnostic des enseignants.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Abernot, Y. (1988). *Les méthodes d'évaluation scolaire : techniques actuelles et innovations*. Paris : Bordas.
- Amigues, R. & Zerbato-poudou, M-T. (1996). *Les pratiques scolaires d'apprentissage et d'évaluation*. (Collection Savoir Enseigner sous la direction de Amogathe, D.). Paris : Dunod.
- Blanchet, A., Ghiglione, R., Massonat, J., & Trognon, A. (1987). *Les techniques d'enquêtes en sciences sociales*. Paris : Dunod.
- Bonora, D. (1996). Les modalités de l'évaluation. In : *Dossier l'évaluation des élèves de la Revue Internationale de l'Education N°11 (septembre 1996)*. Sèvres : CIEP (Centre International d'Etudes Pédagogiques) (pp. 69-85).
- Briand, J. & Chevalier, M-C. (1995). *Les enjeux didactiques dans l'enseignement des mathématiques*. Hatier pédagogie.
- Brousseau, G. (1987b). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 7, n°2, 33-115.
- Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 9, n°3, 309-336.
- Brun, J. (1994). Evolution des rapports entre la psychologie du développement cognitif et la didactique des mathématiques. In : *Vingt ans de didactique des mathématiques en France (hommage à Guy Brousseau et à Gérard Vergnaud)*. *Recherches en didactiques des mathématiques*. (Eds : Artigue, M., Gras, R., Laborde, C., & Tavinot, P.). La Pensée Sauvage (pp. 67-83).
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. La pensée Sauvage Grenoble.
- Choupin-Pahlawan, S. (1998). *Effet de l'expérience sur l'activité d'évaluation d'enseignement : le cas de l'enseignement des mathématiques en cours élémentaire*. Maîtrise de psychologie expérimentale. Université Paris 8.
- De Landsheere, G. (1992). *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation*. Paris : PUF.
- Delozanne, E., Grugeon, B. & Jacoboni, P. (2002). Analyses de l'activité et IHM pour l'éducation. *IHM 02* (pp. 25-32). Poitiers. ACM International Conference Proceedings series.
- Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil/objet. *Recherche en didactique des mathématiques*, Vol.7, n°2, 5-31.
- Gervais, T. (1991). *Rôle des répertoires d'action et du niveau d'expertise dans le déroulement du diagnostic médical*. Mémoire de DEA. Université Paris8.
- Grégoire, J.(1996). Quelles démarches d'évaluation diagnostique des troubles d'apprentissages en mathématique ? In : *Evaluer les apprentissages : les apports de la psychologie cognitive*. Grégoire, J. éd. *Perspectives en éducation*. Université De Boeck (pp. 19-37).

- Grugeon, B. (1995). *Etude des rapports institutionnels et des rapports personnels des élèves à l'algèbre élémentaire dans la transition entre deux cycles d'enseignement : BEP et Première G*. Thèse de doctorat. Université Paris 7.
- Goigoux, R. (2000). *Enseigner la lecture à l'école primaire (note de synthèse)*. Habilitation à diriger des recherches, Université Paris 8.
- Hoc, J.-M. (1990). Les activités de diagnostic. In : *Traité de psychologie cognitive 2*. (Bonnet, C., Ghiglione, R. & Richard, J.-F.). Paris : Dunod.
- Hoc, J.-M. & Amalberti, R. (1994). Diagnostic et prise de décision dans les situations dynamiques. In : *Psychologie Française. N°39-2* (pp. 177-192).
- Hoc, J.-M. (1996). *Supervision et contrôle de processus. La cognition en situation dynamique*. Grenoble : PUG.
- Jean-Daubias, S. (2000). *Pépète, un système d'assistance au diagnostic de compétences*, thèse d'informatique. Le Mans : Université du Maine.
- Leplat, J. (1997). *Regards sur l'activité en situation de travail*. Paris: PUF.
- Piaget, J. (1973a). *Introduction à l'épistémologie génétique*, t1. La pensée mathématique. Paris : PUF, 2è ed. 1973.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Une approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Colin.
- Rabardel, P. (1999). Éléments pour une approche instrumentale en didactique des mathématiques. In M. Bailleul (Ed.), *Actes de la Xème École d'Été de Didactique des Mathématiques*, (pp. 203-213). Caen. IUFM.
- Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M., Lang, N., Le Joliff, G. & Pascal, M. (2001). *Ergonomie : concepts et méthodes*. Collection Formation dirigée par Rabardel, P. Toulouse : Octares, 2è ed.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction*. Amsterdam, North-Holland.
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche. *La Revue Canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies (RCESMT / CJSMT)*, 2(4), 505-528.
- Robert, A. & Rogalski, J. (2002b). *Un exemple d'analyse croisée de pratiques d'un enseignant de mathématiques en classe de seconde*. Rapport de recherche Laboratoire Cognition & Usages. Saint-Denis. Université Paris 8. (Version anglaise modifiée, soumise à *Educational Studies in Mathematics* numéro spécial sur l'analyse de l'activité enseignante).
- Rogalski, J. (2001). Y a-t-il un pilote dans la classe? Apport des concepts et méthodes de psychologie ergonomique pour l'analyse de l'activité de l'enseignant. In T. Assude & B. Grugeon (Éds.), *Actes du séminaire national de didactique des mathématiques 2000* (pp. 143-164). Paris : IREM Université Paris7 (texte revu dans RDM, 2003).

- Rogalski, J. (2003). Y a-t-il un pilote dans la classe ? Une analyse de l'activité de l'enseignant comme gestion d'un environnement dynamique ouvert. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(3/4).
- Sayac, N. (2003). *Les pratiques des professeurs de mathématiques de lycée : une approche croisée des influences du sexe, de l'âge et du cursus*. Thèse de didactique des mathématiques. Université Paris 7.
- Trouche, L. (1996). *Étude des rapports entre processus de conceptualisation et processus d'instrumentation*. Thèse de Didactique des Mathématiques. Montpellier: Université de Montpellier II.
- Saujat, F. (2001-1). Coanalyse de l'activité enseignante et développement de l'expérience : du travail de chacun au travail de tous et retour. *Clinique de l'activité et pouvoir d'agir*. Education permanente N° 146 (pp. 87-97).
- Vergnaud, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, Vol. 10, n°2-3, 133-170.
- Vergnaud, G. (2000). *Lev Vygotski : pédagogue et penseur de notre temps*. Collection portraits d'éducateurs. Hachette éducation.

ANNEXES :

- Bulletin Officiel de l'Education nationale n° 22 du 29 mars 1997 (p1571 à p1576) :
La mission du professeur exerçant en collège, en lycée d'enseignement général et technologique ou en lycée professionnel.
- Schéma d'organisation de l'activité de l'enseignant (d'après Rogalski, 2000)
- Grille d'entretien
- Fiche d'interview
- Extrait du premier codage
- Extraits verbalisations fiche 1 : les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques
- Extraits verbalisations fiche 2 : les marqueurs de l'activité de diagnostic et d'évaluation
- Extraits de verbalisations fiche 3 : les actions associées au diagnostic et les ressources pour le diagnostic
- Extraits d'unités sémantiques : l'objet d'enseignement et d'évaluation
- Extraits d'unités sémantiques : diagnostic d'état
- Extraits d'unités sémantiques : diagnostic dynamique

GRILLE D'ENTRETIEN :

- globalement, comment se déroulent vos séances d'algèbre ?
- Comment organisez-vous votre enseignement ?
*Constatez-vous des choses régulières dans les différentes séances ?
Y a-t-il une grande diversité entre les séances ?*
- Est-ce qu'il arrive, que des séances ne se passent pas comme vous l'avez prévu ?
*Si oui, comment ça se passe ?
Comment gérez-vous les événements non prévus ?*
- Qu'est ce que c'est l'algèbre au collège ?
- Qu'est ce qui passe bien chez les élèves de manière générale ?
- Toujours de manière générale, qu'est ce qui leur pose problème ?
- Si on prend exemple sur votre.....(cf. emploi du temps) :
*Sur quels aspects de l'algèbre vos élèves ont des facilités ? Et en ce qui concerne leurs difficultés :
quelle est leur nature et comment les repérez-vous ? Comment peut on savoir que l'élève a acquis des
connaissances ?*
- les exercices ont, d'ordinaire, une place importante dans l'apprentissage de l'algèbre :
- Est-ce que vous en donnez beaucoup ? Approximativement combien ?
- comment les choisissez-vous ? (construit lui-même, manuels, ...)
- Quelle est la place des contrôles dans l'apprentissage et/ou dans l'enseignement de l'algèbre ?
- Quand vous corrigez une copie, essayer vous d'expliquer (sous forme d'annotations) à l'élève ses erreurs ?
Faites-vous des séances de correction ? Comment est ce qu'elles se passent ?
- Organisez-vous des séances de révisions, ou d'évaluation générale ?
*Si oui, comment les préparez-vous, comment choisissez vous le contenu et qu'en faites-vous ? Faites-
vous des évaluations de la classe ou individuelle ?*
- les élèves de 3^{ème} doivent généralement passer un « brevet blanc » :
- comment les construisez-vous ? (choix du contenu)
- comment les exploitez-vous après ?
- que faites-vous pour ceux dont les résultats mettent en évidence des difficultés ?
- Sur l'ensemble du programme, à votre avis qu'est ce que les élèves préfèrent étudier ?
Et vous, que préférez vous enseigner ?
- Avez vous déjà utilisé un logiciel dans votre enseignement de l'algèbre ?
Si oui, lequel ? Pourquoi ? Dans quelles conditions ?
- Sur quels aspects de l'apprentissage de l'algèbre, un logiciel pourrait-il vous aider dans votre enseignement ?

FICHE DE RENSEIGNEMENTS :

- prénom : (anonyme)
- sexe : F / M
- âge : 20 à 30 / 31 à 40 / 41 à 50 / 51 à 60 / +60
- Depuis combien de temps enseignez-vous les mathématiques ?
.....
- Depuis combien de temps enseignez-vous dans votre établissement actuel ?
.....
- avez vous toujours enseignez :
 - au collège ?
 - au lycée ?
 - les 2 ?
- Dans quelles classes enseignez-vous cette année ? Combien avez vous de classes ?

Niveaux	6 ^{ème} <input type="checkbox"/>	5 ^{ème} <input type="checkbox"/>	4 ^{ème} <input type="checkbox"/>	3 ^{ème} <input type="checkbox"/>	2 nd <input type="checkbox"/>	1 ^{ère} <input type="checkbox"/>	T <input type="checkbox"/>
Nombre							

- En moyenne combien avez vous d'élèves par classe ?
- Dans quelles classes avez vous enseignez au cours de votre carrière ?

Niveaux	6 ^{ème} <input type="checkbox"/>	5 ^{ème} <input type="checkbox"/>	4 ^{ème} <input type="checkbox"/>	3 ^{ème} <input type="checkbox"/>	2 nd <input type="checkbox"/>	1 ^{ère} <input type="checkbox"/>	T <input type="checkbox"/>
---------	---	---	---	---	--	---	----------------------------

- Avez vous eu une formation en IUFM ?
oui / non
- Avez vous déjà travaillé avec un IREM ?
oui / non
- Avez vous accès à une salle informatique ?
oui / non

EXTRAIT DU PREMIER CODAGE (Karim) :

Détails du protocole verbal	Codage du contenu	Codage de la forme	Connaissances et compétences sous jacentes
<p>Bon, c'est la partie* où j'essaie de faire très attention pour apporter les notions de variables, etc. donc progressivement. En classe de 6^{ème} euh quand j'introduis les équations je fais plutôt les opérations à trous, et puis en 3^{ème} il n'y a pas de problème donc ça se passe généralement bien avec les classes</p> <p>* (« la partie » fait référence à l'algèbre, suite à la question posée : comment se déroulent vos séances d'algèbre)</p>	<p>L'enseignant développe la manière dont il aborde l'algèbre en 6^{ème} et en 3^{ème} en donnant un exemple précis. Selon sa stratégie, faire attention dès la 6^{ème} pour que tout se passe bien en 3^{ème}.</p> <p>L'enseignant parle de la ou des classes en général</p>	Stratégie d'enseignement	<p>Représentations de l'algèbre</p> <p>Représentations des difficultés des élèves en 6^{ème} et en 3^{ème}</p> <p>Expertise</p>
<p>comme on travaille, je travaille sur un <u>projet moyen rapide et moyen lent</u>. Les moyens rapides ça pose aucun problème,</p>	<p>L'enseignant regroupe ses élèves par niveau. Ça lui permet de gérer ses élèves selon leurs difficultés.</p> <p>L'enseignant parle des élèves</p>	<p>Stratégie d'enseignement</p> <p>Stratégie de gestion de la classe</p>	<p><u>Evaluation diagnostique</u> : Etablir un diagnostic des compétences de ses élèves, lui permet d'avoir une représentation de leurs difficultés et de les regrouper selon leur niveau de compétences.</p>
<p>les moyens lents j'ai justement des logiciels qui me permettent d'avancer et puis ils ont leur boîtes à outils, voilà comment je fonctionne.</p>	<p>L'enseignant dispose d'outils pour remédier et faire avancer les élèves les plus faibles.</p> <p>L'enseignant parle des élèves</p>	Stratégie de remédiation	<p><u>Représentation du répertoire d'actions</u> : L'enseignant constitue des groupes de niveaux en fonction des outils dont ils disposent pour remédier.</p>
<p>Oui, alors les moyens lents j'essaie de faire tout ce qui est donc exigible on le fait, avec les moyens rapides je me permets des extra, entre guillemets, même aborder un tout petit peu quelques notions, approfondir au maximum</p>	<p>L'enseignant adapte le contenu et la forme de son enseignement en fonction de 2 grands groupes d'élèves : les moyens lents et les moyens rapides</p> <p>L'enseignant fait référence aux élèves</p>	<p>Stratégie d'enseignement</p> <p>Stratégie de gestion de la classe</p>	<p>Représentation des programmes</p> <p>Représentation des difficultés et des capacités des élèves</p>

<p>Alors dans ces conditions*, là j'essaie toujours puisqu'on a, on travaille en équipe, donc si je vois que la séance n'a pas bien marché, soit j'envoie des élèves avec un autre collègue en remédiation, soit je les prends en petits groupes et j'essaie de travailler surtout, pour remédier.</p> <p>* (« ces conditions » fait référence à la question : que faites-vous quand tout ne se passe pas comme prévu)</p>	<p>L'enseignant adapte et gère son enseignement en fonction du déroulement de la séance.</p> <p>L'enseignant parle des élèves et de groupe</p>	<p>Stratégie d'enseignement</p> <p>Stratégie de gestion de la classe</p> <p>Stratégie de remédiation</p>	<p>Expertise</p> <p>Représentation 'd'une séance qui ne marche pas'</p> <p>Evaluation diagnostique</p> <p>Représentation du répertoire d'actions pour gérer la séance qui ne marche pas et pour remédier</p>
<p>Alors je fais des sujets différenciés, la finalité c'est que tous les élèves arrivent et j'essaie de décortiquer un problème, je ne donne pas la même sujet, le sujet est le même mais les questions, je donne des questions intermédiaires pour que l'élève arrive à se débrouiller et l'élève qui est en difficulté, je lui fournis même les formules s'il le faut, c'est sa boîte à outils quoi</p>	<p>L'enseignant adapte les exercices en fonction de ses élèves. Plus l'élève est en difficultés plus il lui donne des pistes pour résoudre le problème.</p> <p>L'enseignant met en place des outils pour remédier</p> <p>Objectif : que tout le monde y arrive</p> <p>L'enseignant parle des élèves puis de l'élève</p>	<p>Stratégie de remédiation</p>	<p>Expertise</p>
<p>Euh, comme on en a parlé au stage, l'algèbre effectivement quand on parle d'algèbre, l'algèbre ça va encore mais l'arithmétique euh. L'algèbre c'est toutes les notions qu'on introduit avec prudence et, le calcul algébrique donc on le voit en 3^{ème} avec, on le voit surtout en 3^{ème}, dans les petites classes, 6^{ème}, 5^{ème} on le voit pas, pour moi c'est tout ce qui est introduction de variables</p>	<p>L'enseignant s'appuie sur la formation pour définir ce qu'est l'algèbre</p>	<p>Commentaire</p>	<p>Représentation de l'algèbre</p> <p>Représentation des programmes</p> <p>Connaissances génériques</p> <p>Expertise</p>
<p>Et c'est vrai que c'est un point un peu délicat avec les élèves</p>	<p>L'enseignant fait référence aux élèves</p>	<p>Commentaire</p>	<p>Représentation des difficultés des élèves</p> <p>Expertise</p>

EXTRAITS VERBALISATIONS FICHE1 :**Les méthodes d'enseignement et les contenus mathématiques.**

Corinne :
Globalement, comment se déroulent vos séances d'algèbre ?
en général, soit si on démarre un chapitre, bah y'a une activité, enfin c'est pas moi qui leur donne les formules ou la manière dont ça marche, c'est eux qui découvrent, enfin, je les amène à découvrir par une activité, et sinon quand on a déjà fait, quand on a déjà découvert des choses et qu'il y avait des exercices à faire euh moi je commence toujours pas dire qu'est ce qu'on a vu la fois d'avant, donc c'est à eux de me rappeler tout ce qu'on a fait, ce qu'on avait découvert, s'il y avait des formules ou s'il y avait des méthodes, on les réécrit au tableau, ensuite on corrige les exercices qu'il y avait à faire, puis ensuite on continue le cours, on repart sur ...soit on refait des exercices, soit on redécouvre autre chose//
Et les exercices et l'activité vous les choisissez comment ?
Bah, euh si s'il y a quelque chose dans le livre qui me plaît, bah je le prends dans le livre mais c'est pas très souvent, donc c'est plutôt bah...c'est pareil je vais sur Internet, donc y'a des sites avec des choses bien faites, donc si ça me plaît je prends, mais sinon je me dis bah moi comment je comprends la chose, donc comment eux il faudrait que je les amène à découvrir pour que...bah ils découvrent tout seul, qu'ils comprennent comment ça se passe et pour que si après ils ont oublié comment on fait ils arrivent à le retrouver tout seul. Donc l'activité ça se déroule, c'est ça, c'est qu'ils puissent ensuite, s'ils ont oublié la je sais pas la formule ou pourquoi on fait comme ça, ils repensent à l'activité et ils redécouvrent tout, tout seul et...et c'est reparti//
Myène :
D'abord sur l'organisation de votre cours, comment comment se déroulent vos séances d'algèbre ?
j'ai pas forcément le même fonctionnement en 4 ^{ème} et en 3 ^{ème}
bah en lycée c'est, c'est devenu un outil j'dirai le le calcul algébrique, y'a pas vraiment des séances d'algèbre autrement
c'est un outil parmi d'autres et euh, bon c'est vrai qu'en 1 ^{ère} S au début de l'année je, je, j'essaie de remettre bien au point toutes les techniques de résolution d'équations, d'inéquations, euh c'est quand même très différent, y'a le chapitre sur les équations du second degré, on fait les problèmes, c'est différent c'est pas là que c'est le plus intéressant à mon avis
en, sinon en 4 ^{ème} , ce que je fais maintenant c'est que je pars euh je pars de problème, c'est à dire que je euh je pose 2 problèmes et on essaie de travailler la compréhension des problèmes ; on arrive euh plus ou moins euh à résoudre ou à se mettre sur la voie par des méthodes, des dessins, des schémas, des trucs bon pour qu'il y est une compréhension du problème, et euh on... on remet sur la piste de la méthode algébrique, on arrive à faire la mise en équation et on bloque de partout, on bloque de partout parce qu'on a pas les outils
donc là j'arrête mon truc, complètement en plan et on commence un chapitre d'apprentissage des techniques
Gérard :
Et en quoi consiste l'algèbre au collège grosso modo ?
Ahh, alors l'algèbre, l'enseignement de l'algèbre au collège, pffffff, les 2 premières années, c'est à dire la 6 ^{ème} et la 5 ^{ème} c'est plutôt du calcul, c'est à dire c'est la maîtrise des nombres parce que quand ils sortent de l'école primaire euh les nombres, ils connaissent les nombres entiers, les décimaux la mise en place n'est pas encore bien en place, donc il faut la reprendre en 6 ^{ème} avec les nombres décimaux, c'est d'ailleurs je crois le gros du travail en 6 ^{ème} ; en 5 ^{ème} , on commence à initier aux nombres relatifs, mais c'est pas dans le programme, les nombres euh quoique, si si si ils l'ont, ils ont l'initiation c'est à dire qu'ils ont la définition, la découverte des nombres relatifs, ils apprennent à les comparer, on se sert beaucoup de la droite graduée, donc ça permet de faire un peu de géométrie, et donc en général je fais la symétrie centrale avant de faire ça euh, y'a le repérage, et ils ont l'addition et la soustraction au niveau des nombres relatifs. Quand ils arrivent en 4 ^{ème} on commence à les initier à ce qui peut vraiment ressembler à de l'algèbre c'est à dire à faire des calculs où les nombres sont remplacés par des lettres, c'est en 4 ^{ème} que ça démarre ça, je suis dessus d'ailleurs en ce moment, je démarre ce travail. Donc, ils ont à apprendre d'abord avant d'arriver à ça, il y a indépendamment du fait qu'ils utilisent même en 6 ^{ème} des formules, mais c'est pas, moi j'appelle pas ça de l'algèbre, c'est plutôt comment dirai je, des expressions littérales, des valeurs numériques qu'ils calculent à des expressions littérales, mais manipuler vraiment des nombres représentés par des lettres c'est en 4 ^{ème} , et donc en 4 ^{ème} c'est l'initiation, ils ont le développement des produits, euh, ils font en utilisant, la distributivité, la double distributivité, y'a ça, initiation aux équations, toujours en 4 ^{ème} on les initie aux équations et l'objectif disons, moi ce que je vise en 4 ^{ème} c'est qu'ils arrivent, petit à petit l'utilisation des lettres à la place des nombres dans un calcul, pourquoi on peut le faire, donc j'essaie de proposer parfois des problèmes qu'ils ne peuvent pas résoudre d'un point de vue arithmétique, euh et puis donner un peu de sens à ces écritures, ce qui est très très très difficile, très très difficile pour eux, donc ça va pas très très loin, et bah en 3 ^{ème} , on poursuit ce travail avec le travail sur les équations [...]

EXTRAITS VERBALISATIONS FICHE 2 :**Les marqueurs du diagnostic et de l'évaluation.**

Patrice :
Et qu'est ce qui passe bien chez les élèves ?
Euh pff les équations assez simples ça peut aller, mais les euh ils ont du mal déjà pour les développements, parce que ça en fait, tout ce qui est règle avec les nombres négatifs, nombres positifs euh, avec les fractions, dès que, dès qu'on fait des choses en fait qui sont pas propre à l'algèbre mais qui sont pas maîtrisé, ça pose problème. Bon les équations ça avait pas trop mal passé, hmm qu'est ce qu'on avait vu d'autres en algèbre, je suis en train de réfléchir sur le programme de 4 ^{ème} , euh bon les puissances c'est pas vraiment de l'algèbre mais bon, y'a des règles qui s'apparentent à l'algèbre, puissance de 10 ça va, les autres puissances c'est un peu plus compliqué, mais ouais c'est à mi-chemin entre l'algèbre et l'arithmétique. Mais, non calcul littéral ça passe pas, mais qu'est ce qui passe bien euh, pas grand chose en fait. 'fin ça dépend, disons qu'il y a, quand il y a une dizaine d'élève quand même qui en interro, ont à peine 5, entre 5 et 7, je me dis que ça passe pas finalement, 'fin c'est ça qui me fait dire que ça passe pas, mais bon les autres quand moi, quand y'a la moitié de la classe qui a la moyenne, je suis assez content finalement, 'fin par rapport aux classes que j'ai eu, c'est vrai que, après ça dépend de la classe, elle est bonne pas bonne, s'il y a une forte tête de classe et tout ; mais bon moi je me dis que ça n'a pas trop marché quand il y en a 10 qui restent un peu sur le carreau, qui ont rien pigé quoi, et voilà.//
Et quelle est la place des contrôles pour toi ?
Ça me sert à situer, la place des contrôles, bon les contrôles surprises c'est vraiment pour contrôler la régularité du travail puisque, et puis s'ils ont compris au moins, puisque c'est sur les choses de base en général, s'ils ont compris la base, donc régularité du travail à la base, euh, les gros contrôles bon bah c'est pour un moment donné savoir à partir de tel chapitre, s'ils ont vraiment compris ce chapitre. Après le reste de l'année il arrive que je revienne sur des choses, donc à ce moment là voir s'ils ont compris dans le temps, mais bon ça vient plus vers le 2 ^{ème} trimestre, 3 ^{ème} trimestre//
Corinne :
Et par exemple, est ce qu'il y a des séances, quand ça se passe pas comme vous l'aviez prévu qu'est ce que vous faites ?
Bah oui, bah dès fois je pensais qu'ils allaient comprendre très vite et ça se passe pas comme ça ou inversement ; bah là ça s'est passé récemment sur les pourcentages, donc euh, bah en fait en fonction soit de leurs questions, enfin à partir de leurs questions ou je vois vraiment que ça marche pas, [...], ou alors on refait plus d'exemples, enfin disons, dès fois c'est pareil, je pensais qu'ils allaient avoir, que ça allait être dur et finalement bah ils trouvent ça vraiment très facile, [...], parce que ça marche bien. Donc c'est vrai que ça dépend de leurs réactions.
Et donc les contrôles, euh quel place vous leur accordez ? A quoi ça vous sert ?
Les contrôles, Bah ça sert déjà à faire le bilan, 'fin moi systématiquement les contrôles c'est sur tout depuis le début de l'année, donc euh, c'est pas un contrôle sur un chapitre, ça peut être sur ce qu'on a fait en début d'année, donc faut toujours savoir tout faire, et euh bah normalement le contrôle ça permet de voir où ils en sont ; maintenant ce qui est dommage, c'est que, ils peuvent ne pas réussir maintenant alors qu'en fin d'année ils sauront faire ; donc c'est vrai que dès fois c'est frustrant, l'élève il a...bon s'il a pas travaillé et qu'il a une mauvaise note en général ça le gêne pas, mais s'il a travaillé et qu'il n'y arrive toujours pas, bah c'est un peu décevant, mais bon les contrôles ils en ont un toutes les 3 semaines dans toutes les classes, et ça permet aussi de voir ce qui est compris ou pas, voir s'il faut, ce qu'il faut refaire quoi, 'fin ce qu'il faut retravailler un peu.
Viviane :
Justement tout à l'heure vous avez parlé des exercices, ils ont une place importante dans l'apprentissage de l'algèbre ?
Ben justement, je pense que j'ai tendance à donner trop d'exercices ; résultat, je prends du retard, notamment en 6 ^{ème} et 5 ^{ème} ; parce que j'ai du mal à passer un chapitre si je vois que c'est pas acquis, donc j'ai tendance à vouloir faire plein d'exercices et j'suis pas sûr que ce soit forcément une bonne chose, en fait. Donc ça il faut que je revoie ça parce que résultat je prends du retard sur les programmes et c'est embêtant. on sait que nos élèves apprennent pas leurs cours

EXTRAITS VERBALISATIONS FICHE 3 :**Les actions associées au diagnostic et les ressources pour le diagnostic.**

Florence :
Donc vous leur donner quand même des exercices...
Ah oui je leur donne à la carte là, on a fait ça et puis on a fait euh y'a des élèves qui savaient bien faire ça donc on a fait autre chose, y'a même des bons qui viennent à ces séances là puisque c'est sur le volontariat, et là ils me disent bah ça, j'sais pas faire, par exemple distance entre 2 points dans un repère orthonormé j'y arrive pas bien, pourtant c'est
alors là je peux sortir des exercices vraiment plus difficiles ou euh, y'en a un par exemple qui est assez fort, qui savait pas bien mettre en équation les problèmes, ça l'embête, donc je lui en ai donné, alors c'est vraiment à la carte, c'est pas mal, c'est pas mauvais pour l'instant.
je fais différemment aujourd'hui, au bout de 5 ans, c'est à dire qu'au bout de 5 ans, j'en démontre pratiquement aucune, sauf 'fin je fais peut être 4 ou 5 démonstrations sur les 40, celles qui me paraissent les plus intéressantes pour eux, [...] donc là je suis déjà plus trop IUFM, mais je sais que c'est meilleur pour eux.
Karim :
Alors, globalement comment se déroulent vos séances d'algèbre
En classe de 6 ^{ème} euh quand j'introduis les équations je fais plutôt les opérations à trous[...] je travaille sur un projet moyen rapide et moyen lent [...] les moyens lents j'ai justement des logiciels qui me permettent d'avancer et puis ils ont leur boîtes à outils, voilà comment je fonctionne.
nous on a la chance ici donc de travailler, on fait un peu de pédagogie différenciée donc les élèves travaillent en petits groupes, et on utilise les tableaux, donc on aborde la notion de, avec je sais que, et puis y'a d'après les hypothèses ou d'après, euh pardon d'après la propriété ou le théorème j'en conclus, surtout en 4 ^{ème} , mais on commence très tôt l'initiation 6 ^{ème} et puis 5 ^{ème} un peu plus, on les prépare comme ça.//
Oui, alors les moyens lents j'essaie de faire tout ce qui donc exigible on le fait, avec les moyens rapides je me permets des extra, entre guillemets, même aborder un tout petit peu quelques notions, approfondir au maximum.
Et qu'est ce que vous faites dans ces cas là ?
Alors dans ces conditions, là j'essaie toujours puisqu'on a, on travaille en équipe, donc si je vois que la séance n'a pas bien marché, soit j'envoie des élèves avec un autre collègue en remédiation, soit je les prends en en petit groupe et j'essaie de travailler surtout, pour remédier.
Florent :
Euh maintenant, plus sur votre organisation, comment, comment se déroulent vos séances d'algèbre ? Dans vos classes ?
j'ai changé un petit peu de technique parce que la correction avant j'envoyais les élèves euh... pas systématiquement, mais souvent, puisque je me suis rendu compte que pour beaucoup d'entre eux c'était stressant euh, bon j'en, j'en faisais pas une forme de contrôle, c'est-à-dire que je notais pas leur intervention, leur prestation au tableau, mais quelque part beaucoup d'entre eux avaient du mal à accepter ça ; que je les interroge et... parce que quand j'interroge un élève, j'interroge entre guillemets de manière auto, c'est lui que j'interroge, sur un sujet bien précis, sur lequel il est censé avoir cherché. hein, donc euh... en fait c'est moi qui reste au tableau, j'attends de l'élève, bah qu'il explicite sa recherche et puis éventuellement, euh l'aboutissement de sa recherche, et puis moi je suis au tableau, le script de ce qu'il va me dire.
Alors je ne vais pas écrire de bêtises, je vais essayer, ensemble qu'on construise la solution mais euh... maintenant c'est comme ça que je pratique. Ça prend à peu près, dès fois ça peut prendre longtemps une correction hein, tout dépend de euh du sentiment que j'ai de la difficulté que l'exercice a occasionné. Si je vois que ça bloque, et puis pas seulement euh envers l'enfant qui est interrogé, mais après je demande aux autres, si je vois que bah plus de la moitié de la classe, euh
Bah j'me dis bon bah il va falloir reprendre un petit peu et la correction dure un petit peu plus longtemps. En général ça peut prendre euh j'dirai un tiers du temps, hein euh à peu près ; Un tiers du temps de travail en classe. Ensuite euh... donc à l'issue de cette correction ; il arrive que pendant la correction, euh soit je ...qu'on introduise de nouvelles notions de cours, avec et bien euh peut être du vocabulaire que j'introduis, du vocabulaire nouveau que je vais introduire, une nouvelle définition, ou euh une technique différente de celle qui aurait été peut être choisie, et qui serait exploitée après en cours. Et ça sert un petit peu, cette correction sert de tremplin pour les nouveautés du cours.

EXTRAITS D'UNITES SEMANTIQUES : l'objet d'enseignement et d'évaluation.

DETAILS DU PROTOCOLE VERBAL : Florence		CODAGE :
Par les élèves		Collectif
Par rapport aux classes		Entité
Selon les classes que j'ai		Entité
Avec une classe		Entité
Pourtant en 3 ^{ème}		Entité
Une classe plus faible en plus.		Entité
Chez les élèves		Collectif
Vus en 5 ^{ème} ,		Entité
Dans nos collègues		Entité
Une certaine population d'élèves, c'est ZEP		Groupe
DETAILS DU PROTOCOLE VERBAL : Fabrice		CODAGE :
Cette année comme j'ai des 6^{ème}		Entité
En 4^{ème} l'an dernier		Entité
à partir de ce qu'ils connaissent		Collectif
Je préfère qu'ils les fassent en classe		Collectif
Si on leur laisse le temps de la recherche		Collectif
Je leur demande de chercher		Collectif
Chez eux ,		Collectif
Parce que le comportement des élèves		Collectif
j'ai eu deux 4^{ème} ,		Entité
Cette année je les ai pas		Collectif
Les 4^{ème}		Entité
Qu'il faut qu'ils connaissent avant		Collectif
Qu'ils aient compris peut être le minimum		Collectif
Même si certains peuvent		Groupe
à ce qu'ils aient une méthode		Collectif
Qu'ils aient la base quoi par ce que sans ça		Collectif
Ils ont du mal déjà pour les développements		Collectif
Quand il y a une dizaine d'élève		Groupe
Mais bon les autres		Groupe
Quand y'a la moitié de la classe qui a la moyenne,		Groupe
Détails du protocole verbal : Gérard		Codage :
Ils ont 2,		Collectif
Ils ont un cahier d'activités		Collectif
Et ils ont un cahier de leçons		Collectif
Ils mettent strictement		Collectif
Ce qu'il faut qu'ils apprennent		Collectif
Ils classent leurs pochettes		Collectif
Ils prennent la leçon		Collectif
Ils copient le résumé		Collectif
Vous avez 10 minutes pour faire l'exercice		Collectif
Je sollicite un peu les élèves		Collectif
Quand ils le font		Collectif
Tout seul		Individuel
j'envoie un élève au tableau		Individuel
l'élève au tableau		Individuel
Que je les vois travailler		Collectif
DETAILS DU PROTOCOLE VERBAL : Florent		CODAGE :
J'ai une classe de 3 ^{ème}		Entité
Des classes hétérogènes		Entité
Des classes d'allemand,		Entité
Des classes européennes...		Entité

y'a des germanistes	Groupe
y'a aussi des anglicistes	Groupe
y'a aussi des hispanisants.	Groupe
C'est une classe hétérogène	Entité
Avec de très bons éléments	Groupe
Des éléments qui sont	Groupe
Qui créons les classes	Entité
Qui répartissons les élèves	Collectif
Détails du protocole verbal : Karim	CODAGE
toutes classes ?	Entité
En classe de 6 ^{ème}	Entité
en 3 ^{ème} il n'y a pas de problème	Entité
avec les classes	Entité
moyen rapide	Groupe
et moyen lent.	Groupe
Les moyens rapides	Groupe
les moyens lents	Groupe
ils ont leurs boites à outils	Groupe
alors les moyens lents	Groupe
j'essaie	
avec les moyens rapides	Groupe
j'envoi des élèves	Groupe
je les prends	Groupe
en en petit groupe	Groupe
tous les élèves arrivent	Collectif
pour que l'élève arrive	Individuel
et l'élève qui est en difficulté	Individuel
c'est sa boite à outils	Individuel
Détails du protocole verbal : Mylène	CODAGE :
en 4 ^{ème}	Entité
et en 3 ^{ème}	Entité
en lycée c'est	Entité
c'est vrai qu'en 1 ^{ère} S	Entité
en, sinon en 4 ^{ème} ,	Entité
ça dépend beaucoup de ma classe	Entité
ici en collège	Entité
si j'avais une classe	Entité
c'est une classe que	Entité
c'est pas une classe sinistrée	Entité
ils sont bougillons,	Collectif
je les ai à de mauvais horaires	Collectif
pour les 3 ^{ème} j'ai	Entité
qu'on voit en 4 ^{ème} ,	Entité
j'avais des classes tellement sinistrées	Entité
s'ils savaient développer	Collectif
s'ils savaient même faire -3 - 4	Collectif

EXTRAITS D'UNITES SEMANTIQUES : diagnostic d'état.

Viviane : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
On revoit toutes les opérations du primaire, donc ça en général ils aiment bien
Alors les fractions, ils s'emmêlent les pincesaux dès la 5 ^{ème} avec les différentes opérations
En 4 ^{ème} , ce qui va mal, c'est les calculs sur les nombres relatifs et tout ce qui concerne les problèmes de signes
Tout ce qui est pourcentage, ça passe pas très bien non plus dès la, dès le départ quoi, 6 ^{ème} /5 ^{ème} on a du mal
En 3 ^{ème} , ils ont du mal avec euh ouais les identités remarquables, plus les factorisations que les développements
Pour l'instant ce que j'ai fait c'est pas trop mal passé
Corinne : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Le pire, c'est vrai que j'en ai pas parlé, c'est le calcul littéral je crois
Ils ont bien aimé les statistiques parce que justement les pourcentages avec les exercices appliqués ils voient vraiment l'utilité
Y'a des élèves qui vont adorer faire des calculs sur les fractions parce qu'ils ont tout compris
Ouais, je crois que ça dépend des élèves, mais en général, ils aiment moins bien l'algèbre
En 5 ^{ème} , j'ai l'impression que c'est 'fin pour le moment c'est tout ce qui est proportionnalité
Gérard : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Y'a très peu de choses qui passent bien parce qu'ils donnent très peu de sens à ce qu'ils font
Ils arrivent à les faire les développements
Ce qui pose problème, c'est l'aspect réciproque, donc ça ça passe assez difficilement
Ça c'est difficile pour eux, quand ils ont des lettres, on les additionne, peu importe ce qu'on trouve, mais il faut, ils continuent d'avoir le fonctionnement sur des nombres
Les problèmes sont à mon avis lié à 2 choses, d'une part le manque de maîtrise des nombres en fait, ils savent pas ce que c'est que vraiment des nombres réalités [...]
Patrice : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
L'année dernière j'ai passé plus de 2 semaines là dessus, ça a pas été super bénéfique je trouve
Tout ce qui est règle avec les nombres négatifs, nombres positifs euh, avec les fractions, dès que, dès qu'on fait des choses qui sont pas propre à l'algèbre et qui ne sont pas maîtrisé, ça pose problème
Arriver en 4 ^{ème} , il y a une accumulation de choses pas comprises
Certains 6 ^{ème} se débrouilleraient mieux que les 4 ^{ème} , parce que plus d'envie
Souvent ils préfèrent l'algèbre
Laurent : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Les difficultés rencontrées par certains c'est vrai c'est de l'ordre du langage. C'est des élèves, les élèves en grandes difficultés en 3 ^{ème} , c'est des élèves qui... j'ai envie de dire qui n'ont pas ou pratiquement jamais maîtrisé ne serait ce que le langage de base numérique.
J'suis de plus en plus étonné de leur intérêt pour les études de fonctions.
Ils sont beaucoup plus performants du point de vue du calcul mental, de la technique en elle-même.
Ils sont beaucoup plus à l'aise, beaucoup plus détendu quand ils sont confrontés à euh des activités à l'écrit

EXTRAITS D'UNITES SEMANTQUES : diagnostic dynamique.

Viviane : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Bon souvent les élèves avancent moins vite que ce que j'avais prévu, donc on fait pas tous les exercices qui étaient prévus initialement
On sait que nos élèves apprennent pas leurs cours [...] on résume au maximum le cours
En fonction de leurs résultats aux contrôles, y'en qui vont faire plutôt du calcul mental, d'autres qui vont poser des multiplications, d'autres qui vont aller travailler sur les multiplications par 10, 100, etc. en 6 ^{ème}
J'ai du mal à passer un chapitre si je vois que c'est pas acquis, donc j'ai tendance à vouloir pleins d'exercices
Florence : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
C'est à dire c'était trop difficile, donc j'ai vraiment édulcoré le cours au maximum et remplacer par beaucoup d'exercices pour qu'ils comprennent ce que c'est qu'une translation, dans une classe plus faible en plus.
Ça c'est le schéma classique, qui ne se passe pas toujours comme ça, parce que l'activité peut être longue, parfois on peut ne pas faire du tout l'activité, c'est à dire que ça peut être une séance d'exercices, où l'activité de découverte on la supprime parce qu'elle est trop difficile par rapport aux classes qu'on a, et on fait deviner plus le résultat que le démontrer.
Les lacunes se sont installés et il faut reprendre à la base même en 3 ^{ème} .

Corinne : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
En fait, en fonction soit de leurs questions, enfin à partir de leurs questions où je vois vraiment que ça marche pas [...] je repense à un exemple ou à enfin je revois la manière de présenter les choses ou alors je détail plus, ou alors on refait plus d'exercices
Ça dépend comment c'est réussi, la correction j'en fais pas systématiquement, ça peut être une fiche de correction, ça dépend
En fonction de leurs besoins, tel groupe, je sais pas 4 élèves n'avaient pas compris Thalès, alors j'avais refais une fiche qui repartait progressivement pour arriver jusqu'à un exercice à la fin
Karim : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
L'élève peut progresser, quand on voit que l'élève évolue, il peut changer de groupe.
J'ai même un logiciel qui donne les notes tout ça et je repère après les élèves qui n'ont pas bien compris et on essaie de retravailler
Mylène : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Et puis y'a des choses, c'est vrai que maintenant, avec certaines expériences, je sais que pour qu'ils maîtrisent les identités remarquables, de toute façon, il faut qu'ils en fassent, donc c'est un moyen, pour le coup, ce truc là, la fiche est prête, ils vont la faire, sur 2, 3 points comme ça dans l'année
Les classes que j'ai eu les 2 dernières années, c'était quand même particulièrement gratiné, euh du coup, finalement cette année, comme j'ai quand même la moitié de la classe, bah tout ce que j'ai essayé d'inventer, finalement je le sors parce que tant qu'à faire, alors ça marche toujours pas avec ces gamins là, mais les autres je trouve qu'ils en bénéficient.
Comme cette année dans mes 2 classes, j'ai des élèves motivés, même s'ils le sont pas tous, [...] c'est vrai qu'il m'arrive de ne rien faire d'autres parce que ça arrive après tellement d'exercices analogues
Sur des questions qui ont vraiment été mal comprises, ratées, là je reprends la craie, ils ont le truc sous les yeux, je leur fais
Gérard : EXTRAITS DU PROTOCOLE VERBAL
Bon quand je pense qu'ils ont ce qu'il faut, y'a des séances d'exercices où évidemment on fait des exercices un peu poussés
Compte tenu du niveau des élèves que j'ai, j'ai pas eu l'occasion de trop en faire
Voilà ce que je constate qu'il y a un problème comme ça, y'a par exemple je me suis rendue compte que les définitions, y'avait beaucoup de confusion dans l'apprentissage des définitions, donc il faut ré-expliquer, que la définition il faut l'apprendre comme ceci, ça indique un peu les propriétés
Parce qu'ils voient ça en 5 ^{ème} , ils ont tendance à oublier régulièrement. Le chapitre a commencé par d'abord les valeurs numériques, les expressions numériques et on a revu d'abord, avant tout, la priorité des opérations
Ça dépend des élèves que j'ai en général, c'est à dire au niveau du cours j'ai les classiques.