

ANALYSE DES PRATIQUES ENSEIGNANTES EN RAPPORT AVEC LES PRAXEOLOGIES DE MISE EN EQUATIONS A L'ENTREE AU LYCEE : UNE ETUDE DE CAS DANS LE CONTEXTE TUNISIEN

BEN NEJMA* Sonia

Résumé -Considérant la visée des mathématiques actuelles vers un enseignement des pratiques de modélisation, nous nous intéressons ici aux conditions et aux contraintes de leur diffusion au début de l'enseignement secondaire tunisien. Nous avons opté pour l'analyse des pratiques enseignantes via un questionnaire écrit semi-ouvert. Les résultats semblent indiquer des contraintes liées à la mise en œuvre des praxeologies de mise en équations dont le changement de langue spécifique au contexte tunisien.

Mots-clefs : algèbre, modélisation, praxeologie, langage, pratiques

Abstract – Considering the aim of current mathematics towards a teaching of modeling practices, we are interested here in the conditions and constraints of their diffusion at the beginning of Tunisian secondary education. We opted for the analysis of teaching practices via a semi-open written questionnaire. The results seem to indicate constraints related to the implementation of equation praxeologies including the change of language specific to the Tunisian context.

Keywords: algebra, modelisation, praxeologies, language, practices

Dans cet article, nous nous intéressons aux conditions et aux contraintes liées à la mise en œuvre des praxeologies de mise en équations au début de l'enseignement secondaire tunisien. Pour ce faire, nous avons pris en considération, la spécificité des programmes tunisiens et notamment le changement de la langue d'enseignement des mathématiques dans la transition collège/lycée. Nous avons opté pour une analyse des pratiques déclaratives d'enseignants impliqués dans cette transition à travers un questionnaire. L'ensemble de la réflexion conduite se place dans le cadre de la théorie anthropologique du didactique et celui de la double approche ergonomique et didactique, dont nous rappelons les fondements dans la partie introductive de ce texte.

I. INTRODUCTION

Les rapports institutionnels aux objets algébriques semblent évoluer dans un contexte qui offre des possibilités de disposer d'applications internes et externes aux mathématiques à travers la résolution de problèmes et de situations problèmes. Ces situations mettent en jeu une variété de contextes et une diversification des domaines d'expériences selon une approche à la fois constructiviste et interdisciplinaire des apprentissages. De nombreuses activités proposées dans le manuel officiel tunisien mettent en avant une étude simultanée des organisations mathématiques autour de la résolution (qu'elle soit algébrique ou graphique) et de la mise en équation. Ce choix des activités qui « prolifèrent » semblent en grande partie conditionné par les rapports existants entre les mathématiques et d'autres domaines : sciences physiques, sciences économiques et sociales.

Cette question est abordée à travers l'analyse pratiques enseignantes en rapport avec la mise en équation dans des classes ordinaires. Précisons quelques éléments du contexte tunisien, la première année de lycée est la première année où l'enseignement des mathématiques se fait en français. Dans une étude antérieure (Ben Nejma 2004), nous avons étudié l'impact de ce changement de langue sur les rapports personnels des élèves à la mise en équations. Cette étude a révélé des stratégies de résolution de nature arithmétique qui

* Faculté des sciences de Bizerte-université Tunis-Carthage.

continuent à survivre en première année du secondaire de façon accentuée et mènent un nombre non négligeable d'élèves à des succès occasionnels mais les raisons qui expliquent leur survivance semblent moins liées à la structure des problèmes, qu'à des effets de changement de langue. Nous avons mis en avant le fait que souvent ces élèves se réfugient dans ce type de raisonnement, suite à des difficultés dans la compréhension ou dans l'interprétation des énoncés. Des erreurs d'ordre linguistique (lexicales ou syntaxiques) sont d'ailleurs, apparues à travers les réponses des élèves soit au niveau de l'interprétation des informations et des liens évoqués par les situations proposées soit au niveau de l'écriture mathématique (rédaction).

Les analyses ainsi menées ont permis de conclure que le changement de langue, peu pris en compte dans l'organisation mathématique enseignée, contribuait jusqu'à un certain point à l'échec de la résolution algébrique de problèmes classiques du premier degré. D'autre part, l'unicité du manuel officiel tunisien et l'absence de tâches spécifiques à ce changement nous a semblé jouer un rôle important du point de vue des marges de manœuvre du professeur dans la gestion des tâches de modélisation.

1. Cadre théorique

Nous situons notre étude dans le cadre de la théorie anthropologique du didactique (TAD pour la suite). Le modèle d'organisation praxéologique mathématique (Chevallard 1997, Bosch & Chevallard 1999) constitue une modélisation des pratiques des sujets en lien avec les savoirs mathématiques à enseigner et enseignés au sein d'une institution didactique, dans une perspective liée à la transposition didactique. La TAD considère que les mathématiques, comme n'importe quelle activité humaine, se produisent, se diffusent, se pratiquent, s'enseignent ou s'apprennent par des personnes au sein d'institutions sociales dont elles sont les sujets. Ainsi, par exemple, professeur et élèves « font » des mathématiques dans l'institution que forme une classe lycéenne aujourd'hui en Tunisie. Mais s'ils sont sujets d'une même institution, ils n'y occupent pas la même position, notamment par rapport aux savoirs scolaires. C'est que toute institution définit un rapport *institutionnel* aux objets, fait de la manière dont les sujets doivent avoir avec ces objets selon leur position.

Le rapport *personnel* aux objets d'un individu émerge alors de la pluralité des rapports institutionnels auxquels il a été assujéti. Pour rendre compte de ce que font les personnes au sein des institutions, la TAD postule que toute activité humaine peut se modéliser en termes de praxéologie $[T/\tau/\theta/\Theta]$. La composante *praxis* $[T/\tau]$ décrit les techniques τ permettant d'accomplir certains types de tâches T . Alors que dans la composante *logos* $[\theta/\Theta]$ les technologies θ – qui sont les discours sur la technique – visent à décrire, expliquer, légitimer, produire les techniques mises en oeuvre ; ces technologies s'inscrivent elles-mêmes dans des théories Θ qui les légitiment. Notre objet d'étude porte sur les conditions et contraintes d'une intégration des pratiques de modélisation mathématique en classe pour résoudre des situations issues du réel dans une problématique de gestion des savoirs et des difficultés langagières des élèves. D'autre part, nous abordons l'étude des rapports personnels des enseignants à ce type de tâche en faisant appel à la double approche ergonomique et didactique qui accorde une place centrale aux activités des sujets élèves ou professeurs, considérés comme des sujets psychologiques et sociaux. C'est l'activité du professeur et qui fera l'objet de notre étude. Dans ce cadre, nous faisons intervenir les composantes : médiative, cognitive, institutionnelle, sociale et personnelle des pratiques (Robert & Rogalski 2002, Robert 2008a). Elles imprègnent aussi les différents niveaux d'organisation des pratiques (Masselot & Robert 2007), global (avec les projets et conceptions générales des enseignants, local avec l'attention

mathématique aux élèves pendant les déroulements, micro avec ce à quoi s'attachent les gestes automatisés). Les *composantes médiative et cognitive* sont renseignées par et renseignent sur l'organisation et les contenus mathématiques des séances prévues par le professeur ainsi que sur ses actions pendant les déroulements de celles-ci.

Les *composantes personnelle, sociale et institutionnelle* jouent un rôle central pour comprendre les pratiques enseignantes. Ces composantes permettent d'appréhender comment le professeur investit une partie des contraintes qui pèsent sur ses pratiques soit du point de vue du métier qu'il exerce (composantes sociale et institutionnelle), soit du point de vue de singularités individuelles (composante personnelle). Ces autres contraintes aussi ont leur part mathématique induite dans les activités du professeur. La composante institutionnelle renvoie en partie, à la façon dont le professeur s'approprie, interroge les contenus du programme officiel ou du manuel scolaire. La composante sociale dans ce contexte spécifique permet d'entrevoir des spécificités langagières liées à la culture et au social

Pour mener finement cette analyse selon cette approche il nous a semblé intéressant d'analyser le discours de l'enseignant qui a un rôle tout à fait particulier à jouer dans l'association des mots, des actions mathématiques et des idées, le langage et son utilisation dans les discours ont un rôle spécifique à jouer dans la construction des connaissances, mais aussi dans le transfert d'un contexte ou un domaine d'expérience à l'autre. Dans quelle mesure le discours des enseignants permet aux élèves de s'engager dans la tâche de modélisation et leur permet de construire des compétences à la fois algébriques et "méta-algébriques" (tâches de formulation, reformulation, synthèse, rédaction ...) de quelle manière la maîtrise de certaines compétences langagières intervient-elle dans la construction des connaissances mathématiques ? Les professeurs de mathématiques prennent-ils en charge l'enseignement de ces compétences langagières ? Y-a-t-il des contraintes spécifiques à la langue d'enseignement ? et quelles conditions pour atteindre l'enrôlement des élèves dans la tâche proposée ?

2. *Le rôle du langage dans le travail algébrique*

Les travaux de travaux de Sfard (2007-2016) nous ont paru pouvoir éclairer ces composantes et affiner notre analyse «when the rules of discourse change, but nobody tells you: making sense of mathematics learning from a commognitive stand point» L'habillage théorique qu'elle met en place part de l'affirmation que la pensée est une forme de communication (y compris avec soi d'ailleurs) et qu'à ce titre, apprendre les math est équivalent à modifier et étendre son discours mathématique en en ayant une certaine conscience. *Human thinking can be regarded as the individualized form of the activity of communication (with oneself)*. Le discours mathématique (et donc le penser mathématique) est particulier. *Les mots* sont utilisés autrement. Il y a des *médiateurs visuels* pour identifier ce dont on parle (dont les symboles). *Le récit* peut être refusé ou accepté. *Deux niveaux : celui des objets, et un méta-niveau*, qui correspond aux histoires sur le discours et sur le comment faire. *Les routines* peuvent englober les actions et *les règles sur les objets, ou les méta-règles* plus cachées, dont certaines habitudes plus que répondant à une nécessité (nécessité de prouver ou de définir) – restent relatives à un contexte. Les routines (comment et quand user du discours) sont y compris le produit de façons de faire culturelles, sociales, elles correspondent à des habitudes, un agir hérité de l'histoire, qui peut évoluer mais auquel il faut adapter les élèves.

Nous avons également fait appel à de nombreux travaux en didactique de l'algèbre, nous faisons ainsi référence à certaines recherches (Bednarz, Kieran, Lee, 1996) sur les différentes approches de l'enseignement de l'algèbre, l'algèbre dans ses dimensions outil-objet, (Douady 1986, Grugeon, 1997, 2004, 2008, et la dimension sémiotique du travail algébrique et la représentation que les élèves se font du problème en phase de lecture ou de formulation de l'énoncé. La lecture d'un énoncé de problème en langage naturel est une étape fondamentale pour une compréhension de la situation. La forme du texte peut influencer sur la complexité de cette tâche : une complexité trop importante du texte, certains mots du vocabulaire, certaines tournures de phrases peuvent entraver la résolution du problème proposé et affecter la représentation qui en est faite. Quelles difficultés langagières peuvent ressurgir dans la mise en équation d'un problème écrit ? Suivant Duval (1988), les problèmes de mise en équation renvoient aux situations où deux registres de représentations sémiotiques viennent s'articuler : le registre du langage naturel et celui des écritures algébriques. Or, selon Duval, pour que cette conversion entre deux registres soit possible, il faut qu'il y ait d'une part une maîtrise de chacun des registres en question, d'autre part, une coordination entre ces deux systèmes de représentations comme l'illustre le schéma ci-dessous. Ce point de vue permet de considérer les difficultés qui peuvent être spécifiques au contexte tunisien.

II. ANALYSE INSTITUTIONNELLE

1. *Spécificité du changement de langue: langue arabe et langue française deux registres en interaction*

A part le fait que, la langue arabe d'enseignement se différencie du langage parlé ou courant, le passage de la langue française à la langue arabe rend difficile l'apprentissage de certaines notions mathématiques et complexifie davantage la modélisation des situations extra-mathématiques. Chacune fondement d'un système sémiotique ayant ses propres règles de signification et de fonctionnement, la traduction de l'une vers l'autre peut poser des difficultés de congruence sémantiques entre registres.

Selon Duval (1995) le langage qu'il soit écrit ou parlé est un moyen de communication entre les humains. Cette communication se construit entre un émetteur (ou plusieurs) et un récepteur (ou plusieurs). Malgré l'effort linguistique et la prise en considération de l'autre que doit faire l'émetteur pour se faire comprendre par le récepteur, des malentendus peuvent s'installer dans leur relation communicative. Ces malentendus sont dus au fait que les connaissances de la langue et du monde de l'émetteur ne sont pas forcément partagés par le récepteur. Ainsi, ils ne seront pas toujours discutés car ils ne sont pas toujours repérés par les deux partenaires de la relation communicative. Nous avons mis en évidence dans un travail antérieur (Ben Nejam, 2004) que le changement du registre de la langue arabe au registre de la langue française concernant la mise en équations avait un impact sur la résolution des problèmes conduisant la majorité des élèves à se réfugier dans des résolutions de type arithmétique par défaut de compréhension de l'énoncé ou à cause d'une traduction erronée. La traduction d'une phrase de la langue arabe à la langue française ne passe pas pour le non averti sans problèmes.

2. *Spécificités du système éducatif tunisien*

Le système d'enseignement tunisien se fait tout d'abord en arabe jusqu'à la fin collège (enseignement de base) puis en français pour les quatre années du Lycée. Ce système

d'enseignement a été introduit durant l'année scolaire 1990/1991. L'école de base, qui s'étale sur neuf années, est subdivisée en deux cycles : le premier s'étend sur 6 années, le deuxième s'étend sur 3 années et correspond au collège.

Le lycée, qui est composé de 4 années, est couronné par le diplôme du baccalauréat. Les enfants tunisiens débutent leur cursus scolaire à l'âge de six ans. Ils arrivent souvent avec un background linguistique exclusivement arabe du type dialectal qui présente certaines différences par rapport à l'arabe littéral qui lui s'enseigne à l'école dès la première année scolaire. L'arabe dialectal reste le langage vernaculaire des tunisiens à l'oral et dans leur vie quotidienne. L'apprentissage scolaire du français, langue seconde obligatoire en Tunisie, est introduit dans le système éducatif tunisien dès la troisième année de l'école base et se poursuit jusqu'au baccalauréat. Cet enseignement n'est pas censé employer la langue arabe comme support pour expliquer la signification des mots et des phrases et ce à tous les niveaux d'enseignement. Pour ne pas user à partir de la langue arabe, les enseignants sont appelés à associer aux mots et aux phrases de la gestuelle ou des supports visuels (dessins, croquis, des tableaux...) afin que les élèves puissent deviner le sens recherché.

3. *Spécificités des savoirs algébriques*

Une approche par la modélisation algébrique

La visée des mathématiques actuelles accorde une place importante à la modélisation algébrique dans la construction du savoir. Les rapports institutionnels aux objets algébriques semblent évoluer dans un contexte qui offre des possibilités de disposer d'applications internes et externes aux mathématiques à travers la résolution de problèmes et de situations problèmes. Ces situations mettent en jeu une variété de contextes et une diversification des domaines d'expériences selon une approche à la fois constructiviste et interdisciplinaire des apprentissages. De nombreuses activités proposées dans le manuel officiel mettent en avant une étude simultanée des organisations mathématiques autour de la résolution (qu'elle soit algébrique ou graphique) et de la mise en équation. Dans cette perspective d'enseignement, une grande place est accordée à la flexibilité entre les registres de représentations sémiotiques et les cadres mathématiques.

Des dialectiques renforcées entre registres sémiotiques : des dialectiques implicites entre le registre arithmético-numérique et le registre algébrique

L'enjeu de cette approche permettant d'entrer dans un raisonnement de type algébrique n'est pas explicité au niveau des directives du programme officiel mais apparaît au fil des activités et des exercices proposés aux élèves dans leur manuel officiel : assurer au niveau de l'enseignement une rupture épistémologique entre l'arithmétique et l'algèbre en accordant plus d'importance aux types de tâches qui mettent en jeu les différents statuts des lettres et de l'inégalité, de nouvelles appréhensions des objets de savoir et des modes de résolution de problèmes. Par contraste avec la réforme précédente, l'apprentissage de la résolution de problèmes qui émane d'une volonté explicite dans tout l'enseignement de la discipline n'est plus une affaire d'apprentissage de procédures ou de techniques de résolution, c'est désormais le travail de recherche de l'interprétation adéquate qui prime.

Des dialectiques renforcées entre le registre algébrique et le registre graphique

La nouvelle visée de l'enseignement de l'algèbre accorde une place essentielle au travail graphique, des types de tâches en rapport avec le maniement des différents modes de représentations : tableau de nombres, représentations graphiques et symbolisme algébrique, la lecture graphique ou encore la résolution graphique de problèmes apparaissent

systématiquement dans chaque chapitre du manuel officiel. Cette approche semble faire évoluer le rapport aux objets algébriques d'un point de vue « inconnu » vers un point de vue « variable » par le sens donné aux différentes représentations (graphique, équations...) et à leur utilisation « avec flexibilité » pour décrire et interpréter des situations extra-mathématiques. Ce point de vue fonctionnel est d'ailleurs amorcé par la nouvelle imbrication des thèmes d'études équations fonctions et inéquations. Le fait de marquer les interrelations entre fonction et équations peut avoir des effets positifs sur l'acquisition de ces deux notions et permettre de négocier la rupture entre l'arithmétique et l'algèbre : passer d'une conception des équations en terme de quantités connues et de quantités inconnues à une conception en terme de variables dépendante et indépendante, soit de passer du cadre algébrique installé au niveau du collège au cadre fonctionnel nouveau dans le secondaire.

III- ANALYSE DES PRATIQUES ENSEIGNANTES: DES PRATIQUES DECLARATIVES

1. *Eléments de méthodologie : Questionnaire aux enseignants*

Notre enquête sur les pratiques enseignantes est amorcée par un questionnaire visant à connaître comment est perçue par les enseignants la place de la modélisation algébrique dans les pratiques de mise en équations et l'importance qu'ils accordent au changement de langue dans la gestion des savoirs. Le questionnaire a concerné un échantillon de 36 enseignants de mathématiques en classe de première provenant de lycées différents et ayant à peu près une dizaine d'années d'expérience. Les questions posées laissent le choix aux enseignants de répondre librement et d'explicitier leurs choix. Elles permettent d'une part, d'avoir une idée sur ce que les enseignants pensent des organisations mathématiques et didactiques proposées par le manuel officiel et d'autre part, de connaître leurs points de vue sur les difficultés langagières de leurs élèves, sont-ils conscients de l'impact de ce phénomène langagier sur les apprentissages ? Quelles formes de pratique se donnent à voir ? Adhérent-ils à une coopération interdisciplinaire ?

Des représentations et des pratiques : Premiers éléments

Le dépouillement du questionnaire laisse entrevoir des représentations différentes de la modélisation algébrique. Pour certains, la modélisation n'a aucun intérêt au lycée.

pour moi, la modélisation algébrique à ce niveau n'a pas vraiment d'intérêt, ce qui m'intéresse c'est que les élèves sachent résoudre algébriquement et graphiquement les équations et les systèmes d'équations.

Une minorité va se situer complètement, contrairement aux précédents, dans la pratique de modélisation qui devient importante du point de vue de la dialectique outil/objet des concepts algébriques et les applications possibles en dehors des mathématiques.

Moi, j'approuve la tendance actuelle des programmes et du manuel car il est important que les élèves connaissent l'utilité des notions mathématiques dans des domaines variés surtout qu'après l'orientation ils ne seront pas tous des matheux.

Les difficultés langagières des élèves: une contrainte qui se reflète dans les propos des enseignants

Une grande majorité des pratiques déclaratives semblent s'organiser autour de la dimension objet de l'algèbre, pour certains cela n'est pas un choix mais une contrainte liée à la faiblesse des élèves en langue française d'une part et à la difficulté de conversion entre registres

les situations proposées dans le manuel, je les évite, leur formulation est parfois difficile pour les élèves et je perds du temps à expliquer l'énoncé tel qu'il est formulé, j'en arrive parfois à traduire en arabe pour

qu'ils comprennent alors que le but finalement est qu'ils sachent résoudre les équations et les systèmes d'équations

Une tendance à la résistance : le changement de langue en question

Cette réticence didactique à mettre en œuvre des praxéologies de mise en équations se donnent à voir dans la majorité des réponses obtenues au questionnaire. La plupart s'accordent à dire que les difficultés langagières de leurs élèves en français les obligent à se focaliser sur l'aspect technique et à mettre en place des praxéologies non conforme aux praxéologies de référence (programme et manuel officiel).

Du coup, je me trouve parfois jouer le rôle de professeur de français pour expliquer et au lieu de faire le maximum d'activités, je ne fais que une ou deux et je passe au techniques de calcul algébrique que je trouve primordial. Je me trouve forcé de changer de méthode de travail et insister sur les techniques plutôt que sur la mise en équation.

Des contraintes liées au métier d'enseignant

Certains enseignants trouvent déjà le programme suffisamment lourd ou les classes trop chargées, des expressions comme "trop long", "trop nombreux" "pas de temps pour encore expliquer les énoncés" sont employés par les enseignants pour justifier le choix d'une pratique centrée sur la dimension objet de l'algèbre. D'autres déclarent s'engager dans des tâches de traduction des énoncés en langue arabe pour favoriser l'enrôlement des élèves des taches de conversion.

De nouvelles pratiques langagières: un mélange des deux langues

La majorité des enseignants interrogés semblent parfaitement conscients des difficultés langagières mais déclarent être amenés à détourner leurs pratiques en faveur de la réalisation de la tâche proposée par les élèves par un changement de pratique langagière. Leurs techniques didactiques consistent en l'acceptation d'un débat de classe qui est véhiculé par la langue arabe et une communication fondée sur la traduction aussi bien des énoncés que des réponses explicitées.

... je le vois en classe lorsqu'ils discutent entre-eux c'est en arabe, lorsqu'ils prennent la parole ils forment leurs réponses en arabe et je me trouve contraint soit d'accepter ça car je n'ai pas le choix je me dis que le plus important c'est qu'ils puissent répondre correctement soit je le fais-moi même pour accélérer les choses

Conclusion sur le questionnaire

Les résultats obtenus à la suite des analyses conduites confirment l'hypothèse selon laquelle la langue d'enseignement constitue une contrainte à l'adaptation des pratiques enseignantes à cette approche d'enseignement de l'algèbre fondée sur la modélisation pour ce niveau transitoire. La résistance des enseignants ne semble pas être en lien avec leurs conceptions ou leur culture mais pourrait s'expliquer par une réticence didactique à mettre en place des situations dont la difficulté de conversion du registre discursif au registre algébrique serait en grande partie due à la langue d'enseignement. Les enseignants se trouvent contraints à gérer une situation délicate qui est laissée à leur charge et qui semble limiter leur épanouissement dans l'exercice de leur métier.

2. Vers une étude de cas : Pourquoi et comment étudier les pratiques de P ?

Les analyses des pratiques déclaratives ont fait ressortir des spécificités pour une enseignante dont les réponses montrent une volonté à dépasser ces contraintes langagières et à vouloir amener les élèves à se familiariser avec la modélisation de situations concrètes. Nous avons choisi de nous intéresser aux pratiques effectives de ce professeur en l'observant sur plusieurs séances et à travers des thèmes d'études différents (activités numériques, activités

algébriques et équations du premier degré à deux inconnues). Un premier niveau de *description mésoscopique* de la pratique observée sur un temps court consiste à caractériser les praxéologies mathématiques et didactiques mises en œuvre par P à partir de la structure de l'action qui s'est effectivement déroulée en classe. L'identification des types de tâches proposées par P repose sur des changements dans la mesogenèse en termes de consignes dont on peut faire l'hypothèse qu'elles sont liées à une organisation pensée à l'avance par l'enseignante. Un deuxième niveau de description, à l'échelle microscopique consiste à caractériser les techniques didactiques qui permettent la co-construction des objets de savoirs mathématiques en classe. Pour ce faire, nous prenons appui sur les trois grandes catégories de l'action conjointe du professeur et des élèves proposées par Schubauer-Leoni, et al., 2007, les *gestes mesogénétiques* qui interviennent sur les configurations d'objets pris en compte dans l'action, les *gestes topogénétiques* qui interviennent sur les positions de l'enseignante et ses élèves dans le savoir, les *gestes chronogénétiques* qui interviennent sur la création du temps didactique par l'institution de nouveaux objets de savoir

Discussion et premières conclusions

Les analyses des transcriptions sont en cours de réalisation mais nous pouvons déjà avancer quelques constats: Les pratiques langagières sont déterminantes dans les démarches d'explicitation de l'enseignante observée. Nous avons notamment remarqué des tâches de lecture et de relecture des énoncés en interrogeant les élèves sur le sens des phrases ou des mots techniques. Nous avons également constaté, l'importance d'une démarche contre-intuitive de questionnements introduits par des adverbes interrogatifs « comment » ou « quoi » qui favorisent indirectement l'explicitation des procédures des élèves ou des difficultés rencontrées, surtout avec un maintien ou une relance de l'élève en activité. Un découpage de l'énoncé en sous tâches se donnent également à voir dans les exercices proposés par l'enseignante. Mais nous avons aussi repéré un phénomène de "refoulement didactique" cela permet d'avancer modestement l'hypothèse de ressources langagières des enseignants. Cette étude permet d'illustrer comment le travail algébrique d'un point de vue cognitif se double d'un travail langagier et jusqu'à quelle mesure la langue d'enseignement peut influencer les pratiques d'enseignement-apprentissage et constituer une contrainte à la mise en place de la modélisation allant jusqu'à entraver l'entrée effective des apprenants dans la pensée algébrique. En effet, c'est la prise de conscience (Piaget, 1974a) de ces pratiques langagières et de leur (in)efficacité (in)adaptée à tel ou tel contexte d'enseignement-apprentissage qui permet aux enseignants d'appréhender et de mobiliser leurs actes de langage comme de véritables ressources langagières situées.

REFERENCES

- Ben Nejma, S. (2004). *La mise en équations en première année de l'enseignement secondaire tunisien; transition collège/lycée*. Mémoire de DEA, Université de Tunis.
- Ben Nejma, S. (2009). *D'une réforme à ses effets sur les pratiques enseignantes-Une étude de cas : l'enseignement de l'algèbre dans le système scolaire tunisien*. Thèse de Doctorat, Université Paris Diderot Paris7 et Université de Tunis.
- Chevallard, Y. (1988). Le passage de l'arithmétique à l'algèbre dans l'enseignement des mathématiques au collège, deuxième partie, perspectives curriculaires : la notion de modélisation. *Petit x*, 19,43-72.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : Perspectives apportées par une approche anthropologique, *Recherche en didactique des mathématiques*, 12 (1),73-11.

- Robert, A, & Rogalsky, J. (2002). Le système complexe stable et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques: une double approche. *La revue canadienne de l'enseignement des sciences mathématiques et technologiques*, 2(4), 505-528.
- Sfard, A. (2007). When the rules of discourse change but nobody tells you: making sense of mathematics learning from a commognitive stand point. *The journal of the learning sciences*, 16(4) 567-615.
- Sfard, A. (2018). *Thinking as communicating. Human development, the growth of discourse, and mathematizing*. New York, NY Cambridge University Press.
- Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65.