EMP Educação Matemática Pesquisa
ISSN 1983-3156
A2
http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2020v22i4p.630-645

Phénomènes transpositifs de la didactique dans la profession de professeur

Transpositive phenomena of didactics in the teaching profession

Michèle Artaud[1]
ADEF, Université d'Aix-Marseille, France
https://orcid.org/0000-0002-5279-7264

Résumé

À la lumière de la notion de transposition archididactique, nous mettrons en évidence certains éléments du processus de ce type qui transporte de la didactique dans la profession de professeur, et notamment des conditions et des contraintes qui gênent, voire empêchent, ou au contraire favorisent voire permettent l'intégration de certains ingrédients dans l'équipement praxéologique d'un professeur.

Mots clés : Transposition Archididactique, Équipement Praxéologique.

Abstract

The aim of this paper is to bright out some elements of the process of the archididactic transposition that carry some pieces of didactic knowledge from research institution into teacher profession. The focus will be on conditions and constraints that allow, promote or, on the contrary, compromise, prevent to integrate didactics in the praxeological equipment of teacher.

Keywords: Archididactic Transposition, Praxeological Equipment.

[1] m.artaudpro@gmail.com

Phénomènes transpositifs de la didactique dans la profession de professeur

La notion de transposition archididactique

1. Le cas d'une institution cible productrice de savoir

La notion de transposition archididactique a été introduite pour analyser la transposition des mathématiques dans une institution de production d'un savoir, l'économie (Artaud, 1993, 1994a et 1994b). Nous avons notamment mis en évidence que les mathématiques sont un *savoir fondamental pour l'économie*, au sens où les mathématiques permettent de produire l'économie ou de l'utiliser comme système de production de connaissances[2].

Lorsque la production d'un savoir *S* utilise des mathématiques ou tout autre savoir *S'* jouant à son endroit un rôle fondamental, on peut se demander par quels canaux le savoir fondamental arrive dans la sphère de la production du savoir concerné. Deux réponses doivent *a priori* être envisagées : ou bien les éléments du savoir fondamental nécessaires dans P_S sont déjà élaborés et font donc l'objet d'un emprunt accompagné d'éventuels remaniements transpositifs, et dans ce cas le savoir *S'* « manipulé » dans P_S est alors clairement exogène ; ou bien les éléments de savoir *S'* considérés ont été élaborés dans P_S, par des « acteurs » spécialisés ou se spécialisant pour l'occasion, et dans ce cas le savoir *S'* ainsi utilisé dans P_S est alors endogène.

À partir de ce schéma de base, on observe alors la mise en place d'une configuration plus complexe, dont le développement s'inscrit dans la durée historique. D'une part, en effet, surgissent à la frontière de P_S des acteurs qui se spécialisent dans l'emprunt, l'adaptation et l'élaboration des éléments de savoir *S'* utiles. S'agissant de l'économie et des mathématiques, on peut regarder ces acteurs, permanents ou

[2] On a la même relation entre mathématiques et physique, ou entre biochimie et biologie par exemple. *S'* est un savoir fondamental pour *S* si *S'* permet de produire *S* ou de l'utiliser comme système de production de connaissances. Cette notion peut être étendue à la notion de praxéologie (voir *infra*).

occasionnels, comme des *économistes mathématiciens*. D'autre part, le recours par P_S au savoir *S'* est enregistré *dans la formation même* des futurs acteurs de P_S. À partir d'un certain stade historique de développement, en particulier, on voit surgir une institution satellite de P_S que nous nommerons l'*école associée* à P_S (notée génériquement E_S). Le travail accompli sur *S'* doit alors tenir compte de contraintes nouvelles : non plus seulement celles liées à son importation dans une région donnée de P_S en vue de son utilisation, mais aussi celle – proprement didactique – engendrée par la volonté d'introduire *S'* dans la formation des futurs acteurs de P_S et, plus généralement, de tous ceux qui, dans leur activité, se réclameront du savoir S parce qu'ils reconnaissent à ce savoir un caractère pertinent par rapport à leur pratique.

Ainsi, en chaque période de son histoire, P_S « apprendra » à travers ses acteurs, soit de manière directe à partir de $P_{S'}$, soit de manière indirecte, par le truchement de l'école associée, E_S.

L'étude des modalités et des conditions d'intégration des mathématiques ($\mathcal{M}$) dans les cursus de formation des économistes – soit dans E_E – relève très classiquement du domaine de l'analyse des processus de transposition didactique. Les processus de transposition qui transportent de la matière mathématique de P_M vers l'institution de production de l'économie, P_E, sont eux des processus de transposition institutionnelle des savoirs mathématiques.

L'élaboration de l'ensemble des analyses effectuées dans l'étude de la mathématisation en économie a progressivement mais irrésistiblement conduit à penser – c'est-à-dire à modéliser – les phénomènes observables dans les termes mêmes de la théorie de la transposition didactique. Ce qui s'impose à l'esprit, en effet, c'est que, à l'endroit du savoir mathématique, l'institution P_E fonctionne comme *une école et sa noosphère*. Il s'agit en l'espèce d'une institution que l'on peut regarder comme une école sans qu'elle soit *principalement école* – puisque la « problématique institutionnelle » de P_E reste la *production* du savoir économique. Mais il s'agit bien pourtant d'une institution qui fonctionne aussi à la manière d'une école (de mathématiques).

Se développera ainsi, à l'intérieur de la noosphère – là où prend place la polémique autour de la pertinence des mathématiques –, tout un ensemble de débats, articulés à la question des besoins en mathématiques de l'économiste, et visant à préciser et à modifier régulièrement ce qu'on peut regarder comme un *programme d'étude*, qui fixe la matière à apprendre, en assortissant sa présentation de commentaires qui sont autant d'« instructions officielles ». Vont s'élaborer de véritables *stratégies didactiques*, généralement peu sophistiquées, et pour tout dire quelque peu rudimentaires. Et se faire puis se défaire des *systèmes didactiques*, de manière erratique mais récurrente. Enfin un *corpus évolutif de savoir mathématique* se constitue où, en chaque période historique, archaïsmes et novations se côtoient.

Cette école, puisque c'est donc ainsi que nous regardons l'institution P_E, apparaît, quand on la compare à ce que nous avons nommé l'école associée à P_E, soit E_E, comme une école *primitive* et *primordiale*, dont l'école associée E_E n'est au fond que le « rejeton ». Pour cette raison, nous dirons de l'institution P_E regardée comme une école de mathématiques – dont, *de fait*, les acteurs *apprennent des mathématiques* – qu'elle est une *archiécole*[3]. De ce point de vue, la transposition institutionnelle dont nous parlions plus haut – de P_M vers P_E – peut alors être regardée comme une transposition *archididactique*.

[3] Citons ici le *Petit Robert* dans son édition de 1987 (tome 1, p. 95) : ARCH-, ARCHI-. ÉLEMENT d'origine grecque, « ce qui vient avant » (ex : archevêque, archiprêtre).

2. Le cas d'un métier comme institution cible

Comme nous l'explicitions lors de la première édition de ce congrès « la TAD est une chose toute concrète, une machine à produire des praxéologies, en particulier des praxéologies professorales et de formation » (Artaud, 2007, pp. 256-257) : en d'autres termes, la didactique et, en particulier la TAD, est un savoir fondamental pour le métier de professeur[4]. Il doit donc exister un processus de transposition archididactique, qui transpose de la didactique de l'institution productrice de ce savoir vers le métier de professeur (que nous noterons I_{MP} dans la suite), qui n'est pas une institution didactique mais qui va fonctionner comme telle à l'égard de la didactique, en constituant une *archiécole*, matrice d'une institution proprement didactique, une école qui forme les acteurs de I_{MP}. Mais à la différence de ce qu'il se passe *aujourd'hui* pour le couple (mathématiques, économie), le processus de transposition archididactique de la didactique dans I_{MP} est encore embryonnaire et cela parce que certaines conditions au moins sont différentes. Nous développerons ci-après deux exemples relatifs au processus de transposition archididactique de la didactique dans I_{MP} de nature à mettre en évidence certaines de ces différences. Nous nous situerons pour cela au niveau de la société française en considérant une sous-institution de I_{MP}, le métier de professeur de mathématiques de l'enseignement secondaire français – que nous désignerons par métier ci-dessous.

Le temps didactique et la gestion de la reprise de l'étude

Reprendre l'étude d'un thème est un geste professionnel particulièrement crucial dans le métier. En voici une description donnée par Yves Chevallard (2015)[5] :

---

[4] Il en va de même pour le métier de formateur, et spécialement de formateur d'enseignants. Les développements qui suivent nous paraissent valoir également pour le métier de formateur d'enseignants mais nous n'expliciterons pas ce point plus avant.

[5] On ajoutera que, depuis la rentrée 2016, le programme de mathématiques du collège (élèves de 11-15 ans) est maintenant donné par cycle : le cycle 3, qui correspond aux deux dernières classes de l'enseignement primaire (élèves de 9-11 ans) et à la première classe du collège, la sixième (élèves de 11-12 ans), et le cycle

… il y a reprise de l’étude dans une classe chaque fois qu’on y étudie un objet qui a déjà été étudié dans une classe antérieure (on peut, de ce point de vue, se référer aux programmes des dites classes) ou même dans l’année en cours. En fait, il est sans doute bon d’inclure parmi les situations de reprise d’étude ces situations où l’on utilise un « objet » peu souvent utilisé, sans pour autant prétendre l’étudier à nouveaux frais – sans qu’il soit tenu, donc, pour un enjeu didactique. Cette extension de la notion de reprise d’étude se justifie par le fait que, dans une classe, la frontière entre le didactique et le non-didactique (ou entre objet d’étude et « simple » outil d’étude) est très perméable : l’utilisation d’un objet « ancien » peut ainsi toujours susciter un « rappel », sinon une véritable « révision », relativement à cet objet. (p. 22)

Ce geste professionnel a été identifié comme problème de la profession, notion introduite par Gisèle Cirade (2006), dans le travail de thèse de Mirène Larguier portant sur le numérique (2009). Nous utiliserons ici des matériaux issus d’un mémoire de master en didactique des mathématiques réalisé par Karine Saada (2015a & 2015b) sous notre direction. Ce travail s’attachait à apporter des éléments de réponse aux deux questions suivantes : Quelles praxéologies de reprise de l’étude peuvent-elles être rencontrées, voire apprises, par un professeur de mathématiques de l’enseignement secondaire aujourd’hui ? Dans quelles conditions et sous quelles contraintes est-il possible de rencontrer, voire d’apprendre, une praxéologie de reprise de l’étude donnée ?

Si l’on considère un processus d’étude d’une question Q modélisé selon le schéma herbartien, dans le cas où la question Q amène à reprendre l’étude d’un thème θ, la production de la réponse $R^{\heartsuit}$ va s’appuyer sur un milieu d’étude M dont le thème θ fait partie du rapport institutionnel anciennement établi. Les aides à l’étude pourront donc

4 qui comprend les trois autres classes. Des « repères de progressivité » fournissent des indications de répartition des thèmes dans chaque classe et, dans un collège donné, les professeurs établissent en général des progressions relatives à chacune des classes. Mais cela rend les organisations praxéologiques que, dans une classe donnée, le professeur peut considérer comme faisant partie du milieu pour l’étude moins stables.

être amenés, dans la conduite du processus d'étude de *Q*, à s'assurer de la disponibilité dans le milieu d'étude des praxéologies pertinentes relativement à θ avant le début de l'étude de *Q* ou encore à aménager le milieu en cours d'étude si et lorsque cela s'avère nécessaire. Compte tenu des conditions et des contraintes liées au temps didactique, les deux voies paraissent délicates car elles peuvent être vues comme venant arrêter la progression du temps de l'étude voire, au moins dans le cas de la seconde, faire rebrousser chemin. Ces conditions et ces contraintes relatives au temps didactique apparaissent masquées dans les programmes ou les documents ressources par l'injonction, depuis la fin des années 80, de ne pas procéder à des « révisions systématiques », « sans qu'une technique de reprise de l'étude des praxéologies antérieurement étudiées soit véritablement précisée avant 2007 : le maigre viatique fourni est qu'il faut faire "autrement" en les mettant au service de l'étude du "nouveau" » (Saada, 2015a, p. 14). L'indication technique mise en avant en 2007, et reprise en 2008, repose sur « l'évaluation diagnostique ».

> L'enseignement prend en compte les connaissances antérieures des élèves : mise en valeur des points forts et repérage des difficultés de chaque élève à partir d'évaluations diagnostiques. Ainsi l'enseignement peut-il être organisé au plus près des besoins des élèves, en tenant compte du fait que tout apprentissage s'inscrit nécessairement dans la durée et s'appuie sur les échanges qui peuvent s'instaurer dans la classe.
>
> Il convient de faire fonctionner les notions et « outils » mathématiques étudiés au cours des années précédentes dans de nouvelles situations, autrement qu'en reprise ayant un caractère de révision. En sixième, particulièrement, les élèves doivent avoir conscience que leurs connaissances évoluent par rapport à celles acquises à l'école primaire. (Ministère de l'éducation nationale [MEN], 2008a, pp. 10-11)

En dehors du défaut de développement de la technique proposée, il apparaît nettement que les justifications manquent, et notamment celles relatives aux conditions et aux contraintes que le temps didactique produit : on peut citer principalement le fait que le temps didactique officiel est une fiction nécessaire au fonctionnement du système didactique et qu'il convient de réguler cette fiction pour permettre une mise en cohérence de ce temps avec le temps de l'apprentissage, régulation qui doit être soigneusement calibrée pour ne pas se heurter à la contrainte de « l'avancée sans retour ».

L'enquête menée confirme ce premier constat : elle fait apparaître que les ressources sur la reprise de l'étude sont peu nombreuses, qu'elles apparaissent sous couvert de l'évaluation diagnostique et que le temps didactique est absent de l'équipement praxéologique qui se dégage. Nous en donnerons deux exemples.

Premier exemple. Sur le site académique de l'académie d'Orléans-Tours, dans un article rédigé par trois inspecteurs pédagogiques régionaux, Alain Diger, Michel Dofal et Yves Olivier (2012), c'est le choix d'adopter une « progression spiralée » – notamment pour « réduire le stress généré par le contrôle du temps pour le professeur » (Diger, Dofal & Olivier, 2012, p. 2) et offrir « des occasions de comprendre adaptées, renouvelées et des savoirs pérennisés pour les élèves » (Diger, Dofal & Olivier, 2012, p. 3) – qui motive le fait d'avoir à intégrer des révisions en utilisant une évaluation diagnostique. Les auteurs justifient ainsi le recours à ce type de reprise de l'étude :

Il s'agit pour une connaissance qui est à réactiver d'essayer de l'éclairer sous un angle nouveau et adapté au programme de l'année en cours. Là encore l'efficacité en termes d'utilisation du temps est réelle : on entre directement dans le travail proposé sur l'année en cours sans révisons systématiques consommatrices d'un temps précieux qui fera défaut ensuite pour traiter l'essentiel. On n'ennuie pas les élèves par des redites inefficaces pour les bons élèves qui n'en ont pas besoin mais également pour les élèves fragiles qui ne trouvent rien de nouveau leur offrant une chance de comprendre ce qui leur a échappé l'année précédente. (Ibid., p. 4)

C'est ainsi le temps d'horloge et l'intérêt des élèves qui sont principalement convoqués.

Deuxième exemple. K. Saada a proposé à des élèves professeurs en stage en responsabilité et à des professeurs en exercice un questionnaire sur la reprise de l'étude (Saada, 2015b, pp. 35-38). Ce questionnaire proposait quatre techniques de reprise de l'étude sur lesquelles les professeurs avaient à se prononcer. Lors de cette enquête, 65 réponses ont été obtenues, 36 émanant de professeurs en exercice. Ces professeurs disent connaître (97 % des réponses) et pratiquer ou avoir pratiqué (92 % des réponses) la technique suivante : « au fur et à mesure du chapitre, si je vois que les élèves ont oublié une notion vue les années antérieures, je fais un rappel en classe ». Pourtant, le jugement de l'efficacité de cette technique par ces mêmes professeurs est nuancé : sur une échelle de un à cinq, la médiane est de trois et le premier quartile de deux : un quart des professeurs interrogés jugent donc cette technique inefficace. La considération des éléments fournis à l'appui de cette technique met en avant que cela permet de motiver le rappel, et par là les élèves, et « d'avancer dans le cours », tandis que les éléments mobilisés à l'encontre de la technique sont principalement que les difficultés sont souvent redondantes et communes à la plupart des chapitres, que cela n'aide pas véritablement les élèves en difficulté, ou encore que cela interrompt « le déroulement du cours ». Beaucoup de points positifs ou négatifs avancés comportent dans leur formulation l'indication que ces rappels doivent être brefs. On voit donc l'effet des contraintes liées au temps didactique peser sur les techniques mais ne pas pouvoir véritablement être contrebalancées dans la fabrication de celles-ci parce que les équipements praxéologiques professionnels manquent de savoir sur le temps didactique.

Les programmes de calcul comme environnement technologico-théorique de l'algèbre élémentaire

Yves Chevallard a mis en évidence l'intérêt, et même la nécessité, de considérer l'algèbre élémentaire au collège comme science des programmes de calculs sur les nombres, ces derniers donnant un milieu pour faire émerger l'algèbre élémentaire et la notion de programme de calcul constituant une partie essentielle de l'environnement technologico-théorique de l'organisation mathématique à mettre en place au collège. Cet aspect qui avait été enregistré en 2007 et 2008 dans le programme et les documents de la collection *Ressources pour la classe* (MEN, 2008b) est absent du texte du programme de 2016 comme l'explicite Caroline Girard (2017) dans un mémoire de master recherche réalisé sous notre direction et portant sur les infrastructures didactiques.

On peut noter que la notion de programme de calcul n'est pas mobilisée dans le texte du programme. C'est le binôme (situation, formule) qui apparaît ; même si expression algébrique apparaît en quelques occurrences, elle voisine avec écriture littérale qui a une connotation plus formelle. (Girard, 2017, p. 30)

Il apparaît cependant dans le document de la *collection Ressources pour le cycle 4* intitulé *Utiliser le calcul littéral* (MEN, 2016a) mais de façon quasi anecdotique. On peut lire par exemple que l'élève est « initié aux programmes de calcul à partir de programmes dont les opérations sont réversibles et permettent de "remonter" le programme en commençant par la dernière opération » (*ibid.*, p. 3) ou encore que « les programmes de calcul constituent à la fois un moyen pertinent pour introduire la notion d'expression littérale puis d'équation, et un intermédiaire entre le volet procédural et le volet structural du calcul littéral » (*ibid.*, p. 4).

L'absence des éléments d'infrastructure mathématico-didactique cités plus haut gêne l'émergence de l'organisation mathématique relative à l'algèbre élémentaire, du point de vue du développement du topos des élèves en classe, notamment dans la réalisation des moments exploratoire et technologico-théorique, mais encore l'existence des raisons d'être et justifications du travail algébrique. Nous en donnerons un exemple extrait du travail de C. Girard (2017).

Le mémoire comprend l'analyse de trois séances mettant en place une organisation mathématique autour de l'algèbre élémentaire à partir de la modélisation d'une situation qui conduit à déterminer une grandeur. Une fois la modélisation effectuée, les classes sont face à plusieurs expressions algébriques de programmes de calcul conduisant à la détermination de cette grandeur. Dans deux des classes, l'une dont l'étude est dirigée par un professeur expérimenté et l'autre par un professeur stagiaire, la notion de programme de calcul n'a pas été explicitement mobilisée pour réaliser les épisodes du moment exploratoire et c'est l'ostensif – et le non-ostensif – « formule » qui est mobilisé. Dans ces deux classes, se pose alors la question de montrer que ces « formules sont les mêmes » ou encore que « ces formules sont égales ». Dans la classe du professeur expérimenté, qui a donné peu de milieu sur les programmes de calcul et a fait émerger les formules de façon magistrale, la dévolution de la question n'est pas véritablement réalisée comme en témoigne la fin de la séance :

P : Vous devez vérifier que ces formules sont bien les mêmes. Vous avez cinq minutes.

(*Quelques élèves tentent de mettre plusieurs valeurs à x et de comparer. Ils disent que ça suffit. Ça sonne*)

P : On reprend ça demain, à la maison vous montrez pourquoi ces formules sont bien identiques.

(*Un élève dit un peu plus bas « Je ne vois pas pourquoi on doit montrer que c'est les mêmes, on le voit bien que ce ne sont pas les mêmes ! Elle les a écrites !*) (Girard, 2017, p. 68)

Dans la classe du professeur stagiaire, dans laquelle les élèves ont davantage de milieu sur les programmes de calcul, la difficulté est moindre mais elle résiste :

P : Vous écrivez dans vos cahiers : « Montrons que ces deux formules sont égales. » Comment vous allez faire alors ?

Ya : On donne une valeur à *n*.

P : Le problème c'est qu'en faisant comme cela tu vas le justifier seulement pour une seule valeur de *n* alors que nous on veut le justifier pour toutes les valeurs de *n*.

Un élève : Je n'ai pas compris.

P : On veut montrer que ces deux formules sont égales. (Girard, 2017, p. 68)

L'argument donné par le professeur « on veut le montrer pour toutes les valeurs de *n* », qui est classique, peut être mis en défaut. On dénombre une collection discrète, et les paramètres de la situation font que la grandeur variable est bornée : une exploration numérique au tableur suffit à s'assurer de la validité des formules et de leur équivalence dans la situation choisie. En outre, les formules ont été produites à partir de modélisations graphiques de la situation, ce qui permet de confirmer que les formules donnent bien la grandeur cherchée. C'est parce qu'on veut construire une théorie des programmes de calculs qui permette de savoir si deux programmes de calculs, donnés indépendamment de la situation qu'ils modélisent, sont équivalents que l'on cherche à produire une technique qui s'affranchisse de la situation et dont la justification soit « interne » aux programmes de calculs exprimés algébriquement.

Rien de tout cela n'est présent dans les ressources institutionnelles. Les pistes pédagogiques fournies dans une activité partant d'une situation semblable donnent même une indication trompeuse : « la variété des formules produites au sein de la classe crée le besoin de s'assurer de leur validité en transformant leurs écritures à partir de la propriété de distributivité de la multiplication par rapport à l'addition » (MEN, 2016b, p. 2).

Conditions et contraintes

Les exemples précédents illustrent, nous semble-t-il, certaines des conditions et contraintes qui influent sur le processus de transposition archididactique de la didactique dans le métier.

D'un côté, la didactique n'est pas encore vue par la société comme un savoir savant, en suivant la caractérisation d'un savoir savant due à Y. Chevallard (1985), ce qui nuit à la diffusion de ce savoir y compris dans les institutions « professionnelles ». Cela est renforcé dans le cas qui nous occupe par la contrainte du refoulement du didactique (Chevallard, 2010). Celle-ci conduit, d'une part, à parler peu de ce qui est enseigné et à empêcher la mise en évidence d'un rapport didactique aux enjeux de l'étude – soit d'un rapport institutionnel en position de professeur adéquat à la direction d'étude – ce qui en gêne l'existence, comme nous l'avons vu avec l'algèbre et dont on trouvera un autre exemple développé par Anne Crumière et Gisèle Cirade (2018). D'autre part, de façon non indépendante, la dénégation du didactique pousse la mise en avant des aspects pédagogiques des gestes professionnels, comme nous l'avons vu avec l'évaluation diagnostique par exemple, au détriment des aspects plus spécifiques qui conditionnent pourtant largement l'efficacité des organisations de l'étude.

D'un autre côté, le métier de professeur relève d'une semi-profession ainsi que l'ont développé Y. Chevallard et G. Cirade (2010), ce qui a pour effet que la profession (Chevallard & Cirade, 2010) revendique peu la mise à disposition de savoirs scientifiques pour le métier et, quand elle le fait, ces savoirs n'apparaissent pas fondamentaux pour le cœur du métier, soit la direction d'étude de questions et la mise en place, à cette occasion, d'organisations praxéologiques. Pour le dire autrement, la profession n'exprime pas de besoins en savoirs didactiques et on ne trouve donc pas de « professeurs didacticiens » analogues aux « économistes mathématiciens » : en effet, si quelques professeurs s'intéressent à la didactique pour améliorer leurs praxéologies professionnelles, cela reste dans le cadre du paradigme du « petit producteur indépendant » et se retrouve de fait quasi invisible dans la profession. On peut corrélativement noter que si la stratégie de démathématisation de l'économie est seconde, la « dédidactisation » des praxéologies professorales semble première dans la profession. En outre, les débats ou la polémique autour de la pertinence de la didactique, auxquels tout didacticien ayant commerce avec la formation au métier se heurte, sont institutionnellement peu visibles, ce qui gêne pour poser nettement la question des besoins en didactique du professeur, sans parler de celle de la constitution d'un programme d'étude.

En d'autres termes, si l'on peut observer des changements, lents mais réels, dans le métier (de professeur), ces changements sont (fortement) limités parce que peu appuyés sur la didactique alors que la didactique est un *savoir fondamental pour les praxéologies du professeur*. La diffusion de la didactique, et spécialement de la TAD, dans le métier (de professeur) nécessaire pour faire évoluer significativement les positions de professeur au sein des systèmes didactiques, peine ainsi à se réaliser par l'intermédiaire du processus de transposition archididactique. C'est donc le processus de transposition didactique, par l'intermédiaire des institutions de formation, qui en est le premier levier. Les conditions et les contraintes relatives au processus de transposition archididactique influent cependant sur le processus de transposition didactique de la didactique dans les institutions de formation et il nous paraît essentiel de poursuivre le travail de leur élucidation de façon à tenter de les contrebattre, notamment dans le travail de diffusion que nous menons. À cet égard, il nous semble particulièrement important d'insister sur le *logos* des praxéologies professionnelles dans sa fonction de production des pratiques.

Références

Artaud, M. *La mathématisation en économie comme problème didactique – Une étude exploratoire*. Thèse pour le doctorat de mathématiques. Université d'Aix-Marseille II, Marseille., 1993

Artaud, M. Un nouveau terrain pour la didactique des mathématiques : les mathématiques en économie. In : *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*, Grenoble : La Pensée Sauvage, p. 298-304, 1994.

Artaud, M. La mathématisation en économie comme problème didactique – La communauté des producteurs de sciences économiques : une communauté d'étude. In : *Les débats de didactique des mathématiques*, Grenoble : La Pensée Sauvage, p. 113-129, 1995.

Artaud, M. La TAD comme théorie pour la formation des professeurs. Structures et fonctions. In : *Sociedad, escuela y matemáticas. Aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico* (TAD), Jaen, Espagne : Publicaciones de la Universidad de Jaén, p. 241-259, 2007.

Chevallard, Y. *La transposition didactique : du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage, 1985.

Chevallard, Y. Où va la didactique ? Perspectives depuis et avec la TAD. In : *Diffuser les mathématiques (et les autres savoirs) comme outils de connaissance et d'action*, Montpellier : IUFM, p. 923-948, 2010.

Chevallard, Y. *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques – Sur les praxéologies de recherche en didactique*. Séance 4, Parcours Didactique de la spécialité Enseignement et formation en mathématiques du master Mathématiques et applications – Année 2014-2015, 2015.

http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Notes_pour_les_PRD_4.pdf

Chevallard, Y. & Cirade, G. Les ressources manquantes comme problème professionnel. In : *Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*, Rennes : PUR & Lyon : INRP, p. 41-55, 2010.

Cirade, G. *Devenir professeur de mathématiques : entre problèmes de la profession et formation en IUFM. Les mathématiques comme problème professionnel*. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille I – Université de Provence., 2006

Crumiere, A. Et Cirade, G. *L'organisation et la gestion de données au cycle 4 : quelles difficultés ?* Communication au 6ème congrès de la TAD, Autrans, France, 2018.

Diger, A., Dofal, M. & Olivier, Y. (2012). *Progressions annuelles*. Académie d'Orléans-Tours. http://maths.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/maths/Dossiers_acad%C3%A9miques/Progressions/pdf_progression_annuelle.pdf

Girard C. (2017). *Faire étudier les mathématiques en questionnant le monde : infrastructures didactiques pour la réalisation des moments exploratoire et technologico-théorique.* Mémoire de master, Université d'Aix-Marseille, 2017.

Larguier, M. *La construction de l'espace numérique et le rôle des reprises en classe de seconde : un problème de la profession*. Thèse de doctorat, Université Montpellier 2, 2009.

Ministere De L'education Nationale. Programmes du collège – Programmes de l'enseignement des mathématiques, *Bulletin officiel spécial* n° 6 du 28 août 2008, 2008a.

Ministere De L'education Nationale *Du numérique au littéral*.2008b

http://media.eduscol.education.fr/file/Programmes/17/3/du_numerique_au_litteral_109173.pdf

Ministere De L'education Nationale *Utiliser le calcul littéral*.2016a

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Calcul_litteral/35/8/RA16_C4_MATH_nombres_calcul_calcul_litteral_doc_maitre_548358.pdf

Ministere De L'education Nationale. *Utiliser le calcul littéral. Un exemple de question à prise d'initiative : Les carrés bordés*. 2016b

http://cache.media.education.gouv.fr/file/Calcul_litteral/29/8/RA16_C4_MATH_nombres_calcul_calcul_litteral_initiative_carre_bordes_548298.pdf

Saada K. *Praxéologies de reprise de l'étude et leur écologie dans l'enseignement secondaire*. Mémoire de master, Université d'Aix-Marseille, 2015a.

Saada K. *Praxéologies de reprise de l'étude et leur écologie dans l'enseignement secondaire : Annexes*. Mémoire de master, Université d'Aix-Marseille, 2015b.