

## **Didactique Professionnelle (DP) et la Théorie des Situations Didactiques (TSD): le cas de la notion d'obstacle et l'activité de professeur.**

### **Didática Profissional (DP) e a Teoria das Situações Didáticas (TSD): o caso da noção de obstáculo e a atividade do professor.**

**Francisco Regis Vieira Alves**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Ceará – Fortaleza – Brasil  
[fregis@ifce.edu.br](mailto:fregis@ifce.edu.br)

#### **Resumée**

La notion d'obstacles a acquis un espace d'attention garanti dans le domaine de la didactique des mathématiques, initialement introduit et appliqué au domaine des mathématiques, a partir du travail de quelques spécialistes français, dans les années 1980. D'autre part, lorsque nous considérons, d'une certaine manière, le rôle et les activités professionnelles de l'enseignant, nous pouvons observer que différents plans d'action, et pas seulement les plans qui constituent les activités d'enseignement les plus visibles en classe, impliquent aussi un ensemble de connaissances pragmatiques ce qui peut constituer parfois un obstacle au développement professionnel. Ainsi, dans le présent travail, nous présentons une perspective de complémentarité impliquant certains éléments de la didactique des mathématiques - DM et de la didactique professionnelle - DP. Les deux théories originaires de France peuvent contribuer à la généralisation et à l'efficacité d'une perspective théorique de la complémentarité pour l'appréciation et l'analyse des obstacles récurrents dans l'activité de l'enseignant de mathématiques.

**Mot-clés:** Didactique de Mathématique, Obstacles, Didactique Professionnelles, Professeur.

#### **Resumo**

A noção de obstáculos adquiriu um espaço de atenção garantida no campo da didática da matemática, inicialmente introduzida e aplicada no campo da matemática, a partir do trabalho de alguns especialistas franceses, nos anos de 1980. Por outro lado, quando consideramos especificamente o papel e as atividades profissionais do professor, podemos observar que diferentes planos de ação, não apenas os planos que constituem as atividades de ensino mais visíveis na sala de aula, envolvem um conjunto de conhecimentos pragmáticos que podem se constituir, por vezes, como um obstáculo para o desenvolvimento profissional. Assim, no presente trabalho, apresentamos uma perspectiva de complementaridade envolvendo certos elementos da didática da matemática - DM e da didática profissional - DP. As duas teorias originárias da França podem contribuir para a generalização e a eficácia de uma perspectiva teórica de complementaridade para a apreciação dos obstáculos recorrentes na atividade do professor de matemática.

**Palavras-chaves:** Didática da Matemática, Obstáculos, Didática Profissional, Professor.

## Introduction

Un scénario de recherche approfondie dans le domaine de l'enseignement et de l'apprentissage en mathématiques, avec un intérêt marqué pour la compréhension des obstacles qui découlent d'une constitution intrinsèque et, nous pourrions même dire, constitution génétique, pose des défis incontournables au progrès de la compréhension de l'étudiant au cours de leur vie scolaire. La didactique des mathématiques, originaire du territoire français dans les années 1980, propose un traitement systématique et une discussion de la notion d'obstacles, étant donné que, malgré son origine initiale dans le domaine de la Physique (Bachelard, 1934), cette notion de l'obstacle avait un point de vue différent, car nous en sommes venus à percevoir des obstacles de nature méthodologique, de nature cognitive, de nature ontologique, appliqué de manière spécifique au domaine de l'enseignement des mathématiques.

D'autre part, après quelques années, nous avons commencé à observer certaines lacunes découlant d'un plus grand intérêt pour le rôle de l'étudiant, visant à l'apprentissage des mathématiques, au détriment d'un systématique pour le traitement et l'analyse du rôle du professeur de mathématiques. Dans ce cas, nous soulignons la nécessité de comprendre les processus et les obstacles qui peuvent intervenir, retarder et entraver l'acquisition de compétences professionnelles pour leur activité dans leur poste de travail respectif à l'école.

Nous observons qu'une perspective cognitive sur l'apprentissage et le développement professionnel de l'enseignant de mathématiques est nécessaire pour comprendre que certaines "situations parasitaires" et situations complexes signalent, dans de nombreux cas, et fournissent une distinction attendue par le système éducatif, impliquant une différenciation entre les "enseignants débutants" et les "enseignants expérimentés". En outre, le long parcours professionnel profondément caractéristique du métier, en vue de l'acquisition d'une compétence professionnelle spécialisée et socialement reconnue, implique des situations professionnelles comportant des obstacles parfois presque inévitables face aux situations quotidiennes.

Ainsi, dans les sections suivantes, nous aborderons une perspective de complémentarité impliquant les fondements de la théorie des situations didactiques - TSD et de la didactique professionnelle - DP, avec le but de déterminer un scénario de discussion cherchant la compréhension, l'occurrence et la répercussion spécifique des notions d'obstacles, visant à un champ d'application pour l'activité de l'enseignant de mathématiques. Dans une première partie, nous aborderons quelques éléments provenant du domaine de recherche

française de didactique des mathématiques - DM, originaire de France à la fin des années 1970, dans un contexte de réformes radicales des paradigmes officiels d'enseignement des Mathématiques à l'université, ainsi que dans les établissements scolaires. Ensuite, la perspective développée par la didactique professionnelle permettra de comprendre que l'apparition de certains obstacles, similaires à l'apprentissage scolaire, qui se produisent également comme condition fondamentale d'apprentissage dans le domaine spécialisé du travail des enseignants de Mathématiques.

### **Théorie des Situations Didactiques (TSD) et la notion d'obstacle**

La théorie des situations didactiques est née dans le contexte de la rénovation de l'enseignement des mathématiques, initiée dans les années 1960 notamment par les travaux de la CIEAEM (Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques), qui répondait au besoin de restructurer l'enseignement des mathématiques après la redéfinition des mathématiques elles-mêmes par les mathématiciens (Perrin-Glorian, 2016, p. 9). Dans ce contexte de réformes, dès ses débuts, la recherche en didactique des mathématiques en France s'est bâtie sur la reconnaissance de la nécessité du développement de cadres théoriques qui lui soient propres. Ainsi, nous enregistrons une perspective récurrente de complémentarité de l'adoption de deux ou trois théories (L'ingénierie didactique et la théorie des situations didactiques), visant à la compréhension de phénomènes complexes issus de l'enseignement et de l'apprentissage en mathématiques et liés à des phénomènes découlant du fonctionnement réel de la classe.

En ce qui concerne l'ingénierie didactique, comprendre le concept d'ingénierie didactique, c'est donc d'abord comprendre ce concept dans ses relations avec la théorie des situations didactiques (Artigue, 2002, p. 61). Ainsi, un champ de recherche représentatif a accumulé une trentaine d'années de tradition des recherches, visant à une analyse systématique des obstacles provenant de l'activité de l'étudiant et, de la même manière, des obstacles provenant de l'activité de l'enseignant. L'ingénierie didactique et la théorie des situations didactiques constituent une perspective théorique qui a pour l'objectif l'élaboration d'études empiriques visant à reproduire le fonctionnement réel de la classe.

Certaines préoccupations fondamentales peuvent être observées dans la déclaration ci-dessous, surtout l'intérêt pour le rôle de l'enseignant de mathématiques. En fait, Perrin-Glorian (2004) explique en détail que:

Je voudrais quand même dire que la recherche en didactique doit prendre dans son champ d'étude la question de la formation des enseignants et, en amont, celle de l'étude du rôle de l'enseignant dans l'enseignement des mathématiques et des pratiques ordinaires des enseignants. Elle a commencé à le faire et les recherches dans ce domaine se développent beaucoup depuis une dizaine d'années. Dès la fin des années 80 et le début des années 90, les difficultés de transmission des ingénieries didactiques et les nécessités de la formation amènent les didacticiens à faire un peu plus de place à l'enseignant dans leurs objets d'étude, écartant la tentation première de se substituer à lui. L'objet d'une recherche scientifique est la production de connaissances et non la modification du système. Cependant, pour que les recherches en didactique soient utiles aux enseignants et à terme puissent avoir une influence sur la formation des enseignants, il faut d'abord mieux comprendre les déterminants de l'action de l'enseignant en classe. (Perrin-Glorian, 2004, p. 74 – 75).

Nous ne pouvons pas ignorer le fait que, dans le cadre de la tradition de la culture française, la distinction entre les termes indiqués par savoir et connaissance mathématique est distinguée. De plus, comme nous le verrons dans la section suivante, toujours dans le contexte de la tradition de la psychologie et de la sociologie du travail de la branche française, il y a la distinction entre les termes: tâche, poste, travail, métier, professionnalisation, profession. Par exemple, dans l'énoncé ci-dessous Brousseau (1986) décrit un scénario de fonctionnement en classe qui nous permet de comprendre le rôle et la fonction de chacun de ces termes, même si nous ne rencontrons pas toujours cette distinction au sein de la TSD. En fait, il explique que:

Il est essentiel que le maître ait pu, au préalable, donner à ces élèves l'habitude de accepter de chercher leur solutions dans la situation-problème et non d'essayer d'interpréter les indices qu'il pourrait leur fournir. Il aura besoin de tout son crédit de neutralité cognitive pour pouvoir soutenir les élèves au niveau affectif sans interrompre les processus psychologiques et sociaux qui doivent s'accomplir. De prime abord, la situation leur paraît parfaitement innocente, familière et sans mystère: chacun a le temps de se faire une idée et de s'investir personnellement dans une tâche matérielle qui va engager sa responsabilité à l'égard de l'équipe. Le suspense est tou-à-fait modéré, mais il existe tout de même. Le scandale éclate dans un ciel serein ça ne marche pas! Il faut que ça marche! Les convictions se heurtent et s'expriment selon le caractère et position sociale au sein de l'équipe. C'est alors qui commence les processus scientifique. Il faut chercher la cause, s'obstiner. Il ne sert à rien de séduire ou d'intimider l'opposant, il faut se convaincre, prouver. L'équipe éclate en écoles: les un contrôlent le travail fait, d'autres veulent agrandir le carré, le doubler et couper un petit bout. Les amitiés sont à rude épreuve, les mises en doute sont reçues comme des trahisons, les faibles mettent en doute la compétence des forts. Rien à faire, la rhétorique devra céder le pas à la preuve scientifique et intellectuelle. (Brousseau, 1986, p.115)

Au début, dans la déclaration précédente, nous observons un scénario de relations pragmatiques, issues d'un ensemble de règles implicites et, dans certains moments explicites,

dérivant de l'objectif commun de la responsabilité d'engagement des élèves visant à résoudre un problème de géométrie. Incontestablement, nous savons que dans l'ensemble des tâches de l'enseignant, il y a une obligation caractéristique de proposer des problèmes aux étudiants. En outre, il implique également la nécessité d'évaluer et de suivre les progrès des étudiants. Car ces exemples constituent une activité caractéristique de l'enseignement. D'autre part, on observe un souci naturel avec la réplique de certaines routines d'approche de certains contenus officiels vers d'autres classes ordinaires, c'est-à-dire vers un autre groupe d'étudiants.

Néanmoins, la fonction de l'obstacle, concernant le fonctionnement même de l'apprentissage des élèves, contribue en fait à la responsabilité de retourner le problème, puisque le groupe ou certains des élèves sont les premiers à identifier ou à comprendre un aspect préliminaire, ce qui n'est pas naïf du problème proposé par l'enseignant. Et, au retour à la classe, la théorie des situations s'intéresse d'une manière particulière par l'identification de différentes dialectiques de la connaissance, à savoir: la dialectique de l'action, la dialectique de la formalisation, la validation et la dialectique de l'institutionnalisation (Perrin-Glorian & Bellemain, 2016, p. 11). La notion d'obstacles épistémologiques mise au point par Bachelard (1934) fournit un large champ d'application par la DM. En fait, dans la dialectique de l'institutionnalisation, par exemple, nous enregistrons un obstacle provenant des connaissances scientifiques, en gardant à l'esprit que "la conceptualisation scientifique a besoin d'une série de concepts en voie de perfectionnement pour recevoir le dynamisme que nous visons, pour former un axe de pensées inventives" (Bachelard, 1934, p. 71).

Bachelard (1934) indique une dialectique spécifique, qui concerne le caractère de la réalisation actuelle et nécessaire d'un concept scientifique. En fait, la conceptualisation implique un processus de sauvetage, de personnalisation et de présentation par l'enseignant, de concepts scientifiques, éloignés de leur scénario d'émergence, intrinsèque et historique original, cependant, lorsque l'enseignant favorise sa mise à jour, son utilisation dans un contexte d'utilisation des techniques et il développe ainsi une dialectique technico-phénoménologique, comme le remarque Bachelard (1934) ci-dessous.

Cette conceptualisation totalise et actualise l'histoire du concept. Au-delà de l'histoire, poussée par l'histoire, elle suscite des expériences pour déformer un stade historique du concept. Dans l'expérience, elle cherche des occasions pour compliquer le concept, pour l'appliquer en dépit de la résistance du concept, pour réaliser les conditions d'application que la réalité ne réunissait pas. C'est alors qu'on s'aperçoit que la science réalise ses objets, sans jamais les trouver tout faits. La phénoménotéchnique étend la phénoménologie. Un concept est devenu scientifique dans la proportion où il est devenu technique, où il est accompagné d'une technique de réalisation. On sent donc

bien que le problème de la pensée scientifique moderne est, de nouveau, un problème philosophiquement intermédiaire. (BACHELARD, 1934, p. 71).

Le mouvement dialectique objectivé plus haut par Bachelard (1934) dans le domaine des Sciences et Mathématiques et, en particulier, discuté par Brousseau (1996) assume un rôle représentatif d'obstacle à l'enseignement et aussi à l'apprentissage. En ce sens, Perrin-Glorian et Bellemain (2016, p. 12) rappellent la fonction du savoir relatif à une institution scolaire. En fait, “dans les institutions, les savoirs sont organisés selon des raisons propres à ces institutions mais il existe des régimes de fonctionnement et d’articulation des savoirs qui ne sont pas les mêmes que la logique des raisons du savoir: des régimes représentés par des situations que ces savoirs permettent de traiter”.

Du point de vue précédent, l'enseignant de mathématiques développe son activité professionnelle, de manière prescrite et conditionnée, devant un ensemble de directives officielles et institutionnelles qui doivent être respectées. Perrin-Glorian (2010) indique un mouvement professionnel ininterrompu et requis de la part de l'enseignant, car, dans son spectre de compétences, des savoirs pratiques et des capacités, il doit manifester un savoir-faire pratique et des connaissances théoriques, tous en adéquation avec les situations de travail de routine comme nous pouvons observer:

Je distingue ici les savoirs des connaissances qui sont liées à la personne et disparaissent avec elle, et qui sont, avec les compétences qui permettent de mobiliser ces connaissances à bon escient, des moyens d’agir, de prendre des décisions. Cela ne recouvre pas tout à fait la distinction entre théorie et pratique: il peut y avoir des savoirs pratiques, issus de l’expérience, qui n’ont pas nécessairement valeur générale et des savoirs théoriques peuvent être transformés en connaissances qui permettent de prendre des décisions pratiques. (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 44).

Perrin-Glorian (2010) indique un contexte de circonscriptions et de fonctionnement de la connaissance de l'apprentissage et ajoutons-nous, la connaissance méthodologique. En effet, d'après les éléments qu'elle a mis en évidence, l'enseignant doit maîtriser un ensemble de conditions qui dépassent naturellement les limites de la classe, impliquant des connaissances et des savoirs classiquement considérées par la didactiques et mathématiques. Ci-dessous, nous examinons des considérations provenant de Perrin-Glorian (2010).

Les savoirs didactiques qui sont pour moi ceux qui permettent de mettre en relation l’analyse du savoir mathématique, un développement possible de l’élève et une organisation possible du travail de l’élève pour apprendre, une organisation de l’étude. Ils sont proches des savoirs mathématiques mais

s'en distinguent par le fait que l'analyse du savoir didactique ne peut se faire dans la seule logique du savoir mathématique; elle doit prendre en compte des contraintes liées au développement cognitif des élèves et des contraintes institutionnelles liées notamment à l'organisation des savoirs à enseigner dans les programmes et à l'organisation des dispositifs d'enseignement, y compris les emplois du temps: par exemple on ne peut pas organiser son enseignement de la même manière quand les élèves ont deux fois deux heures de mathématiques par semaine ou quatre fois une heure. Ils sont proches des savoirs pédagogiques ou transversaux mais s'en distinguent dans la mesure où ils doivent les intégrer pour les mettre en œuvre en relation avec le contenu à enseigner pour favoriser les conditions d'apprentissage de ce contenu. (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 45 – 46).

Un peu plus loin, Perrin-Glorian (2010) indique clairement la nécessité d'approfondir la formation pour l'enseignement des mathématiques et approfondir la recherche des enseignants à cette fin, au moyen de graves déficiences signalées par elle comme suit.

Je vais maintenant essayer d'identifier des caractéristiques des savoirs mathématiques y compris didactiques nécessaires pour l'enseignement des mathématiques, en m'appuyant sur quelques exemples pris à l'école primaire ou au collège, presque tous extraits de mes recherches en didactique des mathématiques ou de formations que j'ai pu faire à l'IUFM, que ce soit dans la formation des professeurs des écoles, première ou deuxième année, dans la préparation au CAPES de mathématiques ou dans l'encadrement de mémoires de professeurs stagiaires de lycée ou collège. Ces exemples visent à illustrer ces différents types de savoirs, souvent en pointant leur absence dans les ressources ordinaires des professeurs et donc à identifier des besoins de recherche pour la formation. Je vais pour cela devoir entrer dans les contenus mathématiques eux-mêmes, choisis volontairement à un niveau élémentaire, pour montrer combien sont imbriqués les savoirs de la discipline et les savoirs professionnels dans le travail réel du professeur. (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 46).

Dans la section précédente nous discutons quelques éléments et notions de la théorie des situations didactiques - TSD et nous enregistrons la relation intime et le rôle des obstacles qui, selon leur nature, développent une fonction essentielle et incontournable pour l'enseignement des Mathématiques. D'un autre côté, tels obstacles étaient détaillés selon un champ épistémiquement conditionné et délimités par les mathématiques elles-mêmes. Maintenant, dans la partie suivante, nous aborderons quelques aspects fondamentaux de la didactique professionnelle - DP et, par conséquent, nous délimiterons une perspective d'analyse et de compréhension du fonctionnement de la notion d'obstacles dans le domaine de l'activité professionnelle du professeur de mathématiques.

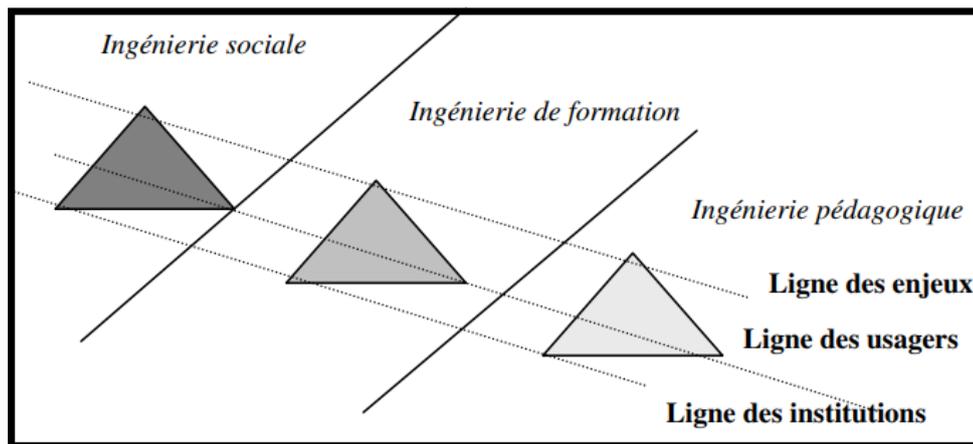
## La didactique professionnelle (DP)

La didactique professionnelle, initialement conçue en France à la fin des années 1980<sup>1</sup>, a été définie dans le cadre de la recherche consacrée à l'éducation des adultes et à la formation professionnelle (Baudouin, 1999; Vidal-Gomel, 2007; 2016). Principalement, à cette époque, avec l'action pionnière développée par les IREM (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Mathématiques), un ensemble d'actions mobilisées par des professionnels et des spécialistes a été observé, notamment dans le domaine académique, en vue de réorienter l'identité scientifique nécessaire à l'école et à l'enseignement universitaire. Dans la suite, nous dégagons une compréhension du point de vue de ses concepteurs et du champ des influences théoriques qui ont contribué à la constitution de cette branche de la recherche en France et relativement peu connue au Brésil. Pastré, Mayen y Vergnaud (2008) expliquent que:

C'est un champ de pratique qui consiste à construire les dispositifs de formation correspondant aux besoins identifiés pour un public bien connu, dans son ensemble ou dans son environnement de travail. L'éducation scolaire tend à décontextualiser l'apprentissage. Au contraire, l'ingénierie de la formation insistera sur le contexte social dans lequel les apprenants adultes doivent être formés. Pour ces adultes, il y a d'abord des gens qui travaillent et, quand ils décident d'entreprendre une formation, il est généralement pratique de travailler, et non pas des compressions disciplinaires qui n'ont généralement aucun sens pour eux. (PASTRE ; MAYEN ; VERGNAUD, 2006, p. 147).

Dans un contexte fortement marqué par la tradition française, naît dans les années 60 et du développement et de l'utilisation de plusieurs notions d'ingénierie (Chevallard, 1982), décrites par Leclercq (2002, p.75). Nous observons, par exemple: l'ingénierie sociale, l'ingénierie pédagogique et, en un point situé entre les deux précédents, l'ingénierie de la formation (voir la figure 1). "La notion d'application et d'utilisation de l'ingénierie dans un domaine de formation a été fréquente" (Leclercq, 2002, p.76). Dans la figure 1, Leclercq (2002, p.80) indique la situation et la notion de "l'ingénierie de formation" qui a conduit à une forte imprégnation avec plusieurs fondations pour la didactique et l'éducation des adultes. Nous avons également divisé le triangle pédagogique statique en 2D. Les trois triangles sont liés par les termes: ligne des enjeux, ligne des usagers, ligne des institutions.

<sup>1</sup> En France, les études et recherches sur la formation professionnelle et le développement chez l'adulte se sont organisées de manière dominante au sein des sciences de l'éducation. Elles y sont en général regroupées sous l'appellation sciences de la formation. (Gomel & Rogalski, 2007, p. 57).



**Figura 1. Leclercq (2002) discute un contexte d'utilisation de la notion d'ingénierie de la formation en France dans les années 60**

D'autre part, DP concentre son attention sur le phénomène d'apprentissage qui se produit, en particulier dans l'environnement professionnel lui-même, face à des situations inattendues parfois complexes (Pastré, 2007). En fait, dans la déclaration ci-dessous, nous comprenons l'une de ses préoccupations théoriques et expérimentales.

De même, à son point de départ, la didactique professionnelle a exprimé son intérêt à se différencier de la didactique des disciplines, qui s'intéresse à son tour à la transmission et à l'acquisition des connaissances. La didactique professionnelle met l'accent sur l'apprentissage dans les activités. Ou, comme nous le verrons, il assume comme objet non pas la connaissance, mais une activité qui a des conséquences importantes. Enfin, nous pouvons mentionner un élément pour qualifier la Didactique Professionnelle: elle suppose le développement de l'adulte comme un objet, associé à la forte idée que la plupart des adultes trouvent leur développement au travail. (PASTRE, 2011, 84).

Un aspect essentiel indiqué ci-dessus concerne une longue période d'apprentissage dans nos vies que nous rencontrons dans l'environnement de travail. D'autre part, DP concentre son attention sur le phénomène d'apprentissage qui se produit, en particulier dans l'environnement professionnel lui-même, face à des situations inattendues parfois complexes. En fait, dans la déclaration ci-dessous, nous comprenons l'une de ses préoccupations théoriques et expérimentales des applications pour la DM, toutefois, nous soulignons que la didactique professionnelle peut fournir une autre perspective d'analyse et d'interprétation.

Pourtant, quand on s'intéresse à l'enseignement à l'école élémentaire ou au collège, on s'aperçoit souvent que les définitions et les énoncés de théorème dont on dispose ou pense disposer restent problématiques quand on les formule au niveau du savoir enseigné. Les variations des énoncés dans les programmes amènent souvent à repenser l'enseignement plus profondément qu'il n'y paraît. De plus, quand on s'intéresse aux niveaux élémentaires,

beaucoup des savoirs sont naturalisés pour les enseignants et ne sont plus visibles comme savoirs. (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 47).

Nous identifions une dimension pragmatique<sup>2</sup> qui est inexorablement enracinée dans la carrière professionnelle des individus et qui, même s'ils reviennent dans un contexte de formation professionnelle continue des professeurs de mathématiques, conservent leurs actions acquises dans les situations de travail où des savoirs sont naturalisés. Dans ce champ d'influence, Pastré (2002, p.12) a identifié certaines propriétés fondamentales des concepts pragmatiques<sup>3</sup> et, comme nous venons de le voir, dans de nombreux cas ou dans la plupart des circonstances de notre vie, nous faisons nos choix et prenons des forte influence de la dimension pragmatique des situations quotidiennes et des situations professionnelles qui caractérisent une fonction éminemment sociale.

Pastré (2002, p.12) explique que les concepts pragmatiques servent principalement à établir un diagnostic des situations professionnelles, en vue de l'efficacité et de la réalisation des objectifs et des buts définis. Ce qui est vu, dans cette condition, n'est pas révélé par la composante épistémique ou formelle des connaissances scientifiques et techniques, mais par son biais pragmatique expressif et circonstancielle. Pastré (2002, p. 13) explique que “le diagnostic d'une situation ne peut être satisfait avec le rapprochement et la globalisation. Il est nécessaire de sélectionner ce qui est présenté dans la situation comme vraiment pertinente”. Dans ce scénario, par conséquent, la distinction entre les novices (les stagiaires débutantes) et les professionnels expérimentés sera la caractéristique distinctive. Les professionnels expérimentés extraient peu d'informations nécessaires sur la situation et, très souvent, s'en tiennent à certains détails qui peuvent être relativisés et/ou négligés par le stagiaire débutant.

Pastré (2002, p.12) observe que “la vision pragmatique est alors traduite par une dimension sémantique. Il s'agit de construire des relations de signification entre indicateurs et variables fonctionnelles afin de faire un diagnostic de la situation". Distinct de la notion de concepts quotidiens, vue par Vygostki, DP s'intéresse aux concepts pragmatiques objectivés dans les situations de travail et, principalement, dérivés de l'activité qui les caractérise. En fait, nous verrons maintenant son explication et sa distinction:

<sup>2</sup> “La seconde face des concepts pragmatiques est celle de leur statut du point de vue des représentations. Les concepts pragmatiques ne sont pas isolés. Ils s'inscrivent dans un réseau de relations, qui intègre des concepts pragmatiques et les relie à des paramètres directement observables”. (VIDAL-GOMEL; ROGALSKI, 2007, p. 52)

<sup>3</sup> La notion de concept pragmatique est issue de la convergence de recherches réalisées dans différents domaines professionnels. Ces recherches avaient conduit à identifier des « entités » qui structuraient l'activité efficace des opérateurs et qui n'étaient ni des paramètres directement observables ou mesurés via des instruments, ni des concepts scientifiques ou techniques. (VIDAL-GOMEL; ROGALSKI, 2007, p. 50).

Les concepts pragmatiques ont un double statut: ils représentent des objets de changement dans le cadre de la connaissance de la profession et appartiennent au champ prescriptif, dans un sens élargi. Ils sont transmis du plus ancien au plus jeune, à travers un mélange de verbalisation et de démonstration, similaire aux concepts quotidiens de Vygostki. Mais la transmission n'est pas suffisante pour vraiment posséder un concept. Il faut aussi que les concepts pragmatiques soient objet de construction par le sujet. Nous pouvons dire que ce qui est transmis est une représentation et qu'une telle représentation ne devient pas un concept dans la condition de l'activité constructive du sujet. (PASTRE, 2002, p. 13).

Puisque le DP déclare le grand intérêt pour les situations et, surtout, dans les situations professionnelles, la distinction entre les notions de situation, de situation de travail, situation professionnelle et, nous avons ajouté et défini une situation didactique professionnelle - SDP. En effet, Mayen (2012, p.60) rappelle que “dans la didactique professionnelle, la notion de situation est une notion de base pour le système théorique. Nous avons tendance à préférer le terme situation de travail plutôt que la situation professionnelle, mais au fond, les deux sont identiques”. D'autre part, lorsque nous signalons le plus grand l'intérêt pour une situation professionnelle didactique - SDP, nous observons un caractère exprimé par la formation et le chemin d'évolution des compétences essentielles pour une activité spécialisée spécifique.

D'autre part, certains éléments doivent être objectivés, en ce qui concerne la situation didactique professionnelle – SDP: (i) le travail est constitué d'activités conditionnées et obligatoires, de formes d'actions circonscrites et référencées par un système de normes et de délimitation du périmètre des tâches; (ii) les ressources théoriques et méthodologiques de l'ergonomie et de la psychologie du travail permettent l'analyse des situations de travail; (iii) l'une des sources les plus propices de la psychologie du travail implique l'étude de l'interaction dynamique entre la tâche et l'activité; (iv) le travail est constitué comme une forme sociale particulière et nous pouvons ainsi lui assigner une fonction nettement psychologique.

L'un des éléments importants exprimés ci-dessus par Mayen (2012) fait référence aux obstacles fréquents et inévitables dans toute activité professionnelle. Mayen (2012) souligne également le caractère essentiel de la compréhension de la notion de situation professionnelle face à des obstacles incontournables et la fonction essentielle de l'erreur, puisque:

Nous pouvons voir que, dans de bonnes situations, la confusion de l'esprit, la manifestation de l'incompétence, les erreurs et les pratiques approximatives ou les obstacles à l'apprentissage, n'ont pas grand chose à révéler en ce qui concerne les connaissances et les compétences des gens, très bien, d'autres facteurs qui constituent les situations professionnelles, en d'autres termes, qui constituent les propres conditions du travail. La formation peut

cependant être évitée de quelque manière que ce soit. (MAYNE, 2012, p. 62).

Mayen (2012) a mis en considération au dessus un élément de discussion indissociable a un phénomène très similaire dans le cadre de l'enseignement des sciences (Alves, 2017). En effet, au-dessus de Mayen (2012) se réfère à certains malentendus du sujet, intrinsèquement conditionnés et nuancés par les conditions et les éléments constitutifs d'une situation professionnelle. Dans le but de mieux comprendre et expliquer, nous pouvons considérer, comme référence, le professionnel expérimenté et le professionnel débutant, qu'il soit enseignant ou non. Dans ce cas, nous observons que le répertoire ou le spectre de compétences et de capacités à faire face à des situations complexes, et en particulier celles dont la nature s'avère imprévisible et inévitable, sont en fait les principaux et les plus importants défis de l'activité du professionnel (enseignant).

En plus de la demande de travail, il sera nécessaire le traitement étendu et la maîtrise des variables pertinentes impliquées, de la nouvelle entrée, dès que possible. Par conséquent, malgré la nature intrinsèque du travail, Mayen (2012, 62) souligne, en tant qu'activité conditionnée, une situation sociale imposée, découlant d'exigences et de demandes. Ici, nous constatons la similitude, par exemple, avec les situations scolaires ordinaires, en respectant les spécificités de chacun, peuvent également être soumis à certains obstacles indiqués dans l'enseignement de la science, ce qui confirme la demande constante de son dépassement nécessaire et attendu, comme l'indication nécessaire d'un processus d'apprentissage.

Dans le cas précédent, selon Mayen (2012), nous assumons la notion d'obstacles appliqués au domaine des situations professionnelles et, par conséquent, nous le distinguons de la notion de situation didactique professionnelle - SDP, puisque SDP est défini par l'ensemble des interactions impliquant l'apprenant (professionnel), le formateur et les connaissances pragmatiques conditionnées par une unité de travail - UT, c'est-à-dire par une situation caractéristique et particulière, récurrente et invariante, d'une activité professionnelle. Dans le cas de l'enseignant, par exemple, nous pouvons rappeler le moment de l'évaluation des étudiants, comme une unité constitutive et indissociable de leur métier. Ou, une unité de travail impliquant le développement de tests et des examens des mathématiques, au fil des ans et sa durée, en substance, plus ou moins, l'enseignant doit faire face au sens du vieillissement de leurs propres problèmes posés aux étudiants. Cependant, plus tard, nous reviendrons sur cette réflexion dans le domaine de l'enseignement des sciences et mathématiques.

Pour conclure la section actuelle, nous rappelons une perspective de généralisation de la tradition piagétienne, lorsque nous objectivons la notion de schéma cognitif (Piaget, 1947). Cette notion abstraite ou entité conceptuelle visant à la compréhension de l'apprentissage des enfants a acquis un champ d'application naturel aux intérêts DP, avec les études de Vergnaud (1990) et, plus tard, leur intégration dans les études visant à comprendre l'activité du sujet. Sur cette entité conceptuelle, les auteurs (VINATIER ; PASTRE, 2007) expliquent que:

Le schème désigne une organisation de l'activité qui dépend de la situation dans laquelle l'activité du sujet est impliquée. Avec ce couple conceptuel, G. Vergnaud généralise l'usage du concept de schème à toutes les situations où l'action d'un sujet est organisée avec régularité et souplesse. Un schème est une organisation invariante de la conduite pour une classe de situations données. Mais surtout, Vergnaud introduit l'analyse de l'activité avec cette notion en distinguant, dans le schème, quatre composantes: des buts et des sous-buts; des règles d'action de prise d'information et de contrôle; des inférences en situations et des invariants opératoires. (VINATIER; PASTRE, 2007, p. 100).

La perspective indiquée ci-dessus permet une compréhension du processus plastique et adaptatif de l'organisation de l'activité du sujet, de l'enseignant, dans son domaine de travail et, surtout, du fonctionnement de l'enseignant compétent. L'enseignant expérimenté acquiert une attention particulière dans le domaine de l'analyse travail psychologique, dans la mesure où l'on peut s'en tenir à ses éléments qui rendent l'action efficace et reproductible. Un tel caractère de reproduction repose sur un souci fondamental de la transmission subjective des connaissances pragmatiques entre les individus (enseignants) du même métier. "En effet, les différentes analyses de la pratique et/ou de l'activité enseignante se concentrent diversement (suivant les objets) sur les rapports rationnels comme sur les rapports subjectifs de l'enseignant à ses situations professionnelles" (Vinatier & Pastré, 2007, p. 98)

Nous ne souhaitons pas délimiter ou discuter de manière exhaustive tous les concepts et notions de la didactique professionnelle - DP. Dans notre cas, nous avons cherché à mettre en évidence certaines notions plus étroitement liées à certaines des hypothèses de la didactique des mathématiques - DM et qui permettent d'en extraire une répercussion sur l'activité et la compréhension des obstacles à l'action de l'enseignant de mathématique.

Dans la section suivante nous présenterons quelques notions qui devraient fournir une sorte de généralisation du domaine de la prise en compte originale de la théorie des situations didactiques et fortement conditionné par le champ épistémique des mathématiques. On peut même affirmer que le TSD souffre d'une contagion épistémologique au sens de Brousseau (1996). Comme nous l'avons déjà observé, plusieurs champs d'action frappants pour le

professeur de mathématiques ne sont pas déterminés uniquement par le champ épistémique disciplinaire. En ce sens, la didactique professionnelle - DP peut offrir une nouvelle perspective de l'analyse et un autre aspect pour comprendre une sorte de contagion pragmatique selon le métier.

### **Un champ d'application pour la (DP) et l'identification des obstacles professionnels**

Dans les deux sections précédentes, nous avons trouvé deux cadres théoriques qui permettent d'envisager la notion d'un obstacle présent à la fois dans le scénario d'apprentissage des élèves et dans l'environnement de développement des activités de travail de l'enseignant de mathématiques. D'autre part, un cadre expressif de la théorie des situations didactiques consiste à proposer une modélisation visant à comprendre la fonction et les variations du fonctionnement réel des savoirs mathématiques et d'autres éléments essentiels.

Maintenant, nous allons essayer d'identifier et d'enregistrer les éléments invariants nécessaires et récurrents dans l'activité de l'enseignant de mathématiques, dont le caractère d'appréciation est soutenu par une perspective de complémentarité des deux théories (TSD et DP). Nous verrons que l'identification des certains éléments peuvent contribuer à la compréhension correspondante de l'apparition de certains obstacles qui sont inévitables dans le métier. Enfin, nous présenterons un tableau qui fournira au lecteur une comparaison rapide et une généralisation possible des notions qui dépassent le champ épistémique intrinsèque de la connaissance mathématique, d'une manière classique, considéré par la didactique des mathématiques, selon un point de vue et de tradition française (ARTIGUE, 2014).

Un premier aspect nécessitant une plus grande distinction concerne l'ensemble des activités développées autour des relations binaire enseignant-élève et enseignant-enseignant. Dans la déclaration ci-dessous, nous observons une capacité nécessaire pour augmenter la compétence pour proposer des problèmes aux étudiants, cependant, quand nous arrivons à considérer les relations déterminées par le binôme enseignant-enseignant suivant, il est nécessaire d'objectiver le plan du poste de travail. En effet, Perrin-Glorian (2010) explique:

Une des difficultés des enseignants débutants est aussi de donner l'occasion aux élèves de rencontrer et formuler tous les intermédiaires nécessaires pour l'acquisition d'un nouveau savoir utilisable pour traiter des problèmes différents de celui qui a servi à l'introduction. Ces intermédiaires peuvent être au niveau des problèmes que le savoir en question permet de résoudre; ils peuvent être au niveau des formulations et représentations. C'est ce qu'on pourrait appeler: créer dans une progression l'épaisseur nécessaire à l'accrochage au savoir ancien et à la création de sens pour le savoir nouveau,

savoir didactique que je n'illustrerai pas mais qui est au cœur du travail d'un groupe de recherche de l'IUFM Nord-Pas-de-Calais sur la géométrie, dont je suis responsable. (PERRIN-GLORIAN, 2010, p. 55).

Un obstacle qui peut survenir est la capacité d'équivalence et, surtout, la reconnaissance par les collègues que la nature des situations problématiques proposées en général pour divers groupes d'étudiants a une qualité mathématique acceptable ou un caractère mathématique important. Nous soulignons ici une dimension éminemment pragmatique. Non seulement la rapidité et l'automatisation des tâches, mais aussi l'autorisation et l'acceptation dans son propre poste de travail, face à l'autorisation implicite de ses collègues, devant la représentativité et, parfois, des difficultés et heuristiques des tâches mathématiques proposées.

La théorie des situations didactiques - TSD suppose, de manière classique, que la capacité d'adaptation de l'élève à l'environnement contribuera à la constitution d'une connaissance mathématique produite par la confrontation de situations didactiques dans le milieu. De même, la capacité de l'enseignant à s'adapter à son poste de travail doit contribuer à la construction d'une connaissance pragmatique et pas toujours épistémique, qui définit son activité spécifique et devrait aider à la construction de leurs schémas cognitifs d'action et des schémas d'anticipation des actions et des interventions récurrentes en classe.

Vinatier & Pastré (2007) soulignent un présupposé fondamental de la théorie de la conceptualisation et de l'héritage chez Gerard Vergnaud. "Cependant, et ce point est très importante, G. Vergnaud précise que le schème dans sa généralité s'adresse à une classe de situations" (Vinatier & Pastré, 2007, p. 100). Dans le domaine de la didactique professionnelle, nous enregistrons un intérêt similaire pour les situations fondamentales propres à chaque profession. De plus, "on peut dire que la conceptualisation est au cœur de l'action du sujet, même si elle est la plupart du temps implicite" (Pastré, 1999). De la même manière, la compétence professionnelle d'un enseignant sera basée sur un ensemble fondamental de situations caractéristiques professionnelles qui peuvent être contrôlées par lui et la reconnaissance de ses collègues dans la profession.

Nous présentons ci-dessous un tableau 1 indiquant au lecteur un scénario descriptif visant à la généralisation de certaines notions initialement envisagées pour le champ d'application de la TSD. Nous notons que la deuxième colonne est fortement influencée par le champ épistémique mathématique et la dernière conditionnée par le biais pragmatique.

Tableau 1: Comparaison des notions entre la TSD et la DP.

	<b>Didactique des Mathématiques (DM)</b>	<b>Didactique professionnelles (DP)</b>
<b>Obstacle</b>	Obstacle, difficulté naturelle et intrinsèque de résistance contraire à l'acte même de connaître et l'appropriation et la reconstruction d'une connaissance scientifique.	Situations complexes et "parasitaire", inattendues, cependant, caractéristiques d'une profession particulière et même récurrentes lors de l'exécution de certaines tâches professionnelles.
<b>Transposition</b>	Transposition didactique: Ensemble de transformations, modifications et changements nécessaires pour présenter une connaissance mathématique, de l'environnement académique au contexte scolaire.  Initialement introduit pour dans les Didactique des Mathématiques par Chevallard (1991).	<b>Transposition professionnelles:</b> Ensemble de phénomènes liés à la transmission de connaissances professionnelles impliquant des professionnels inexpérimentés et expérimentés ou, sinon, impliquant des formateurs d'enseignants professionnels visant à la transmission des connaissances aux futurs enseignants de mathématiques.
<b>Devolution</b>	Ensemble de relations et d'activités de l'élève face aux situations proposées par l'enseignant de mathématiques. Il fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage	Ensemble de relations, d'activités de responsabilité et de routines développées par l'enseignant, dans son poste de travail, attendu et prescrit par son institution de travail.
<b>Milieu</b>	Le milieu est le système antagoniste de l'actant. Dans une situation d'action, on appelle "milieu" tout ce qui agit sur l'élève ou / et ce sur quoi l'élève agit. "Le milieu d'un concept mathématique est l'agrégat des milieux des situations où les connaissances liées à ce concept apparaissent comme moyen de résolution" (Brousseau, 2010).	<b>Milieu de travail:</b> Un système antagoniste et régulateur de l'action du travailleur (de l'enseignant). Un ensemble de lieux caractéristiques des situations essentielles, fondamentales et caractéristiques de la profession et non seulement conditionnés par le lieu de réalisation de la classe de l'enseignant, mais, dans leur poste de travail.
<b>Contrat</b>	<b>Contrat Didactique:</b> ensemble de comportements et concepts pragmatiques mobilisés par les étudiants devant une tâche proposée par l'enseignant.	<b>Contrat professionnel:</b> ensemble de comportements souhaités et de concepts pragmatiques mobilisés par l'enseignant avant une tâche proposée par le formateur ou le besoin de l'établissement.
<b>Situation</b> <b>SDP=UT+DP</b> <b>UT=unité de travail</b>	<b>Situation didactique:</b> Les situations doivent tenir compte à la fois de l'organisation des mathématiques, des possibilités d'apprentissage des élèves et des conditions d'enseignement des	<b>Situation Didactique Professionnelles</b> Situations organisées autour d'une tâche professionnelle et de l'apprentissage qui en découle, déterminées par un ensemble de prescriptions propres à

<b>DP=didactique professionnelles</b>	professeurs. Cette notion a été introduite à l'origine pour les mathématiques par Brousseau (1986).	un poste de travail. Ensemble de tâches visant un contexte ou un scénario visant la formation planifiée et l'acquisition de compétences professionnelles. <b>(SDP)</b>
---	--	--

Source: Elaboration de l'auteur.

Dans la figure 2, nous visualisons un triangle 2D que nous appelons “triangle dynamique épistémique”, décrit à partir d'une construction manipulée avec le logiciel GeoGebra. Ainsi, avec ses sommets indiqués par les éléments: l'enseignant - étudiant - savoir.

Nous visualisons d'abord un plan (en couleur verte) des tâches caractéristiques, développé avec plus d'intérêt et de répercussion en classe. Sur le côté gauche, nous voyons un triangle dynamique (de couleur jaune). De son côté nous identifions les notions fondamentales pour la DM: transposition, obstacle, compétence.

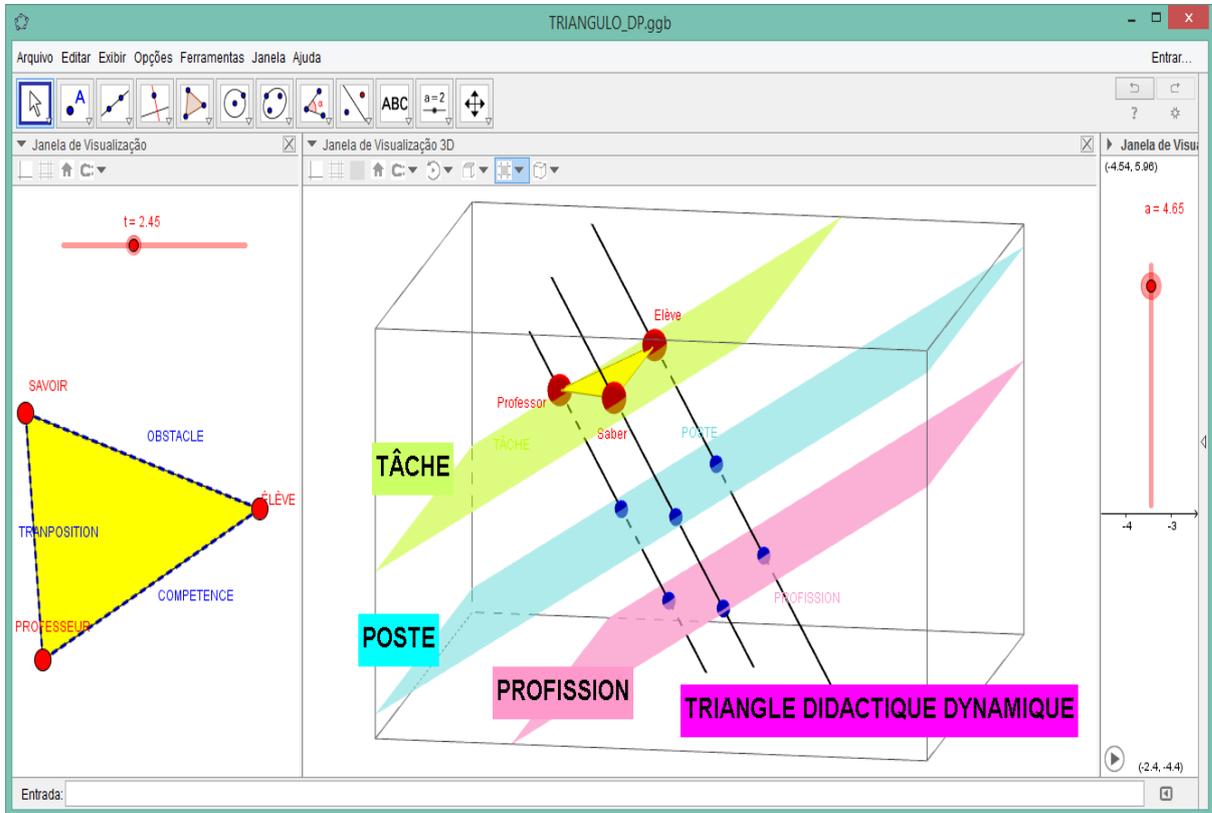
“Dans tout travail, mais encore plus dans les travaux complexes, il existe un certain nombre d'aléas auxquels ne correspondent pas de réponse toute prête” (Leplat, 2006, p. 9). Ainsi, en assumant une position en accord avec Leplat (2006), nous envisageons l'apparition d'obstacles dans les trois plans d'analyse distincts de l'activité et de l'action de l'enseignant de Mathématiques. L'action du professeur répond donc à un but et, d'une manière indiscutable, nous comprenons différents objectifs en termes d'activités<sup>4</sup>, sur le lieu de travail et dans le plan plus général de la profession. Par exemple, recordons “qu'un enseignant en formation est ainsi amené à comprendre qu'un geste professionnel est, en lui même, porteur de valeurs, il s'inscrit dans les fins de l'école, et à ce titre il doit être travaillé et interrogé non seulement comme un geste technique mais comme porteur de sens” (VINATIER; PASTRE, 2007, p. 106).

En plus, “on peut considérer pour chaque individu du groupe que les conditions collectives de son activité sont une partie des conditions externes de son activité individuelle” (Leplat, 2006, p. 18). Ainsi, afin de comprendre systématiquement le rôle et l'activité de l'enseignant, nous devons prendre comme référence le groupe de travailleurs, les groupes d'enseignants auxquels il appartient. Dans un cas particulier, dans l'institution de travail, nous objectivons le groupe professionnel dans un poste de travail spécifique.

Nous pouvons observer qu'un ensemble de règles, pas toujours explicites, est défini par le groupe de professionnels ou par le groupe d'enseignants des mathématiques. De telles règles et comportements attendus peuvent parfois être transgressés et, dans ce cas, une sorte

<sup>4</sup> Les organisateurs de l'activité sont principalement de nature conceptuelle, mais il s'agit de concepts en acte, qui servent à orienter et guider l'action. (Pastré, 2007, p. 92).

de rupture du contrat professionnel (implicite) entre ses composants du même métier se produit. En revanche, dans la figure 2, nous mettons en évidence les relations établies et dérivées des binomiaux caractéristiques: enseignant – élèves.



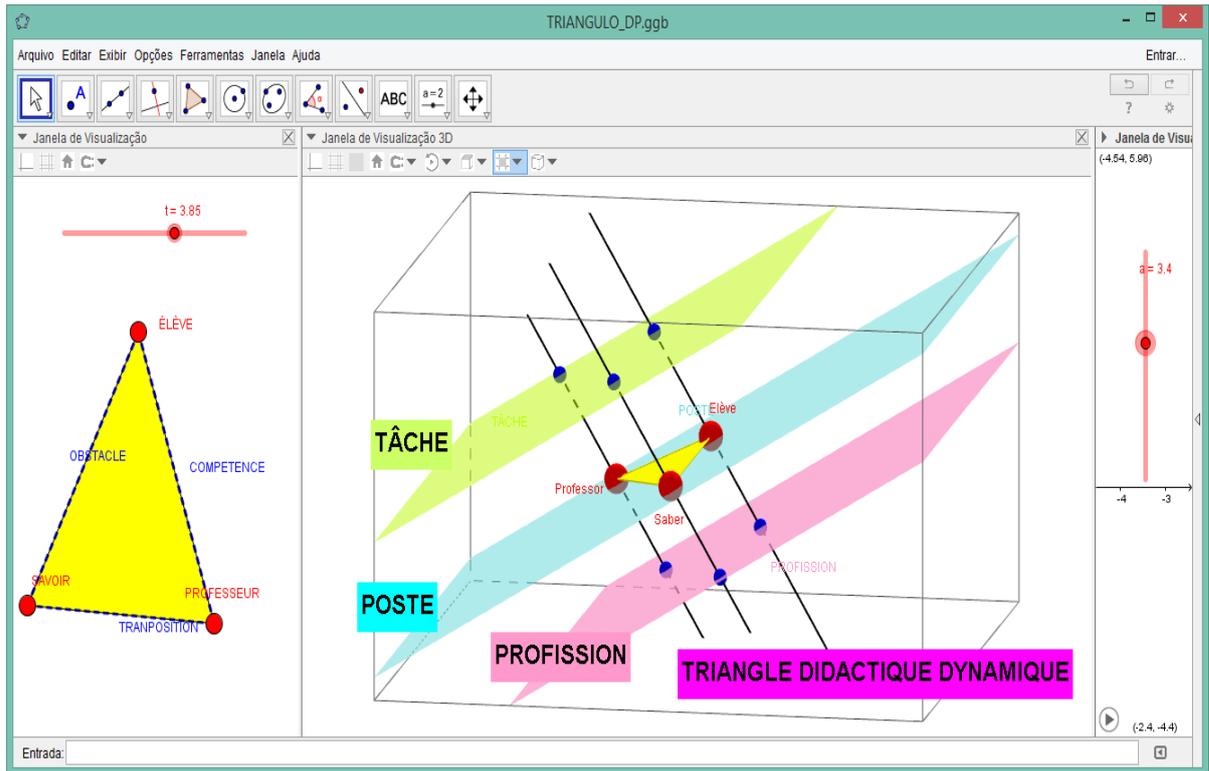
**Figura 2. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan des tâches de l'enseignant (élaboration de l'auteur)**

De cette façon, sur la figure 3, nous mettons en évidence le plan du poste de travail. Dans ce scénario, nous rappelons les explications de Pastré (2011, p.90) lorsqu'il explique que "le modèle opératif d'un acteur contient trois sortes d'organisateur de l'activité: l'un se réfère à la situation de travail; un autre se réfère au groupe professionnel auquel se rattache l'acteur; le dernier constitue sa signature et dépend de son expérience passée". La pensée de Pastré (2011) s'exprime dans une signification immédiate pour notre cas d'interprétation du rôle du professeur de mathématiques. En fait, dans le plan du poste de travail (le plan bleu, la figure 3), nous envisageons le développement d'un ensemble de concepts pragmatiques (Mayen, 2012), essentiellement partagés par leurs pairs, qui effectuent des tâches hiérarchiques et distinguées dans un établissement scolaire ou d'enseignement donné. À aucun moment, sous l'influence de la pensée de Pastré (2011), nous ne négligeons une dimension pragmatique impliquant la notion de compétence professionnelle (Vinatier, 2007). Vinatier e Pastré (2007)

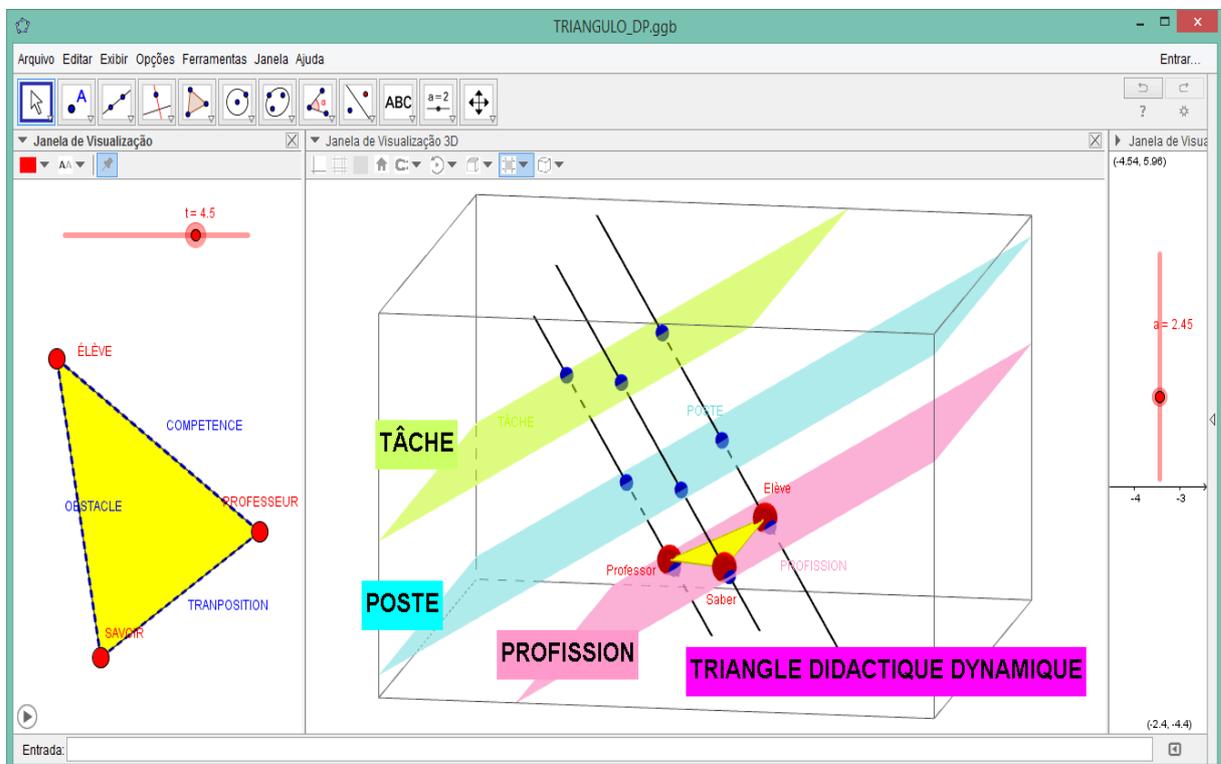
expliquent des relations éminemment pragmatiques partagées par les acteurs et surtout les conditionneurs des actions et des discours des sujets impliqués.

Une séance de classe produit un discours qui va se construire progressivement par les échanges, nourris d'enjeux de personnes, de coélaboration conceptuelle et/ou pragmatique, de négociations à propos des « objets » dont on parle. Les interlocuteurs vont ainsi participer à l'élaboration d'une intrigue verbale avec des épisodes, des moments critiques dont ils seront les héros. Il est caractéristique de repérer que ces interactions sont fortement structurées et organisées et que leur analyse rend compte des schèmes interactionnels à visée relationnelle, conceptuelle et pragmatique. La notion d'organisateur est ainsi envisagée comme espace transactionnel, celui d'une interactivité relationnelle, pragmatique et épistémique entre l'enseignant et l'élève et dans le cadre duquel s'élabore un savoir commun relevant d'une co-activité située. (VINATIER ; PASTRE, 2007, p. 103).

Nous soulignons la notion de transposition professionnelle, impliquant la transmission de connaissances professionnelles et détaillées, avec une appréciation du processus et du rôle des novices et des professionnels expérimentés, notamment par le développement d'un style particulier ou d'un genre de langage, de gestes et d'informations intrinsèques du poste de travail. Par exemple, dans le contexte du poste de travail, nous espérons que la tâche interprétée et représentée par le sujet est nommée par le tâche redéfinie. Ainsi, selon les règles prescrites par l'institution, la transmission des tâches se produit entre les membres d'un groupe d'enseignants de mathématiques. La figure 4 montre une représentation qui cherche à délimiter un ensemble de relations attendues dans le domaine de la professionnalisation.



**Figura 3. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan du poste de travail de l'enseignant (élaboration de l'auteur)**



**Figura 4. Application d'une perspective de complémentarité de (DP) et (TSD) au plan d'exercice de la profession dans le système éducatif (élaboration de l'auteur)**

De plus, contrairement au type d'analyse employé par Chevallard (1991), dans le domaine professionnel, il est évident que la compétence professionnelle, la connaissance du sujet par rapport à ce que nous appelons «savoir mort», c'est-à-dire des motifs qui contribuent au processus de substitution et de disparition de certaines connaissances mathématiques et, surtout, des procédures correspondantes pour leur enseignement. Ainsi, nous devons observer que “l’activité de l’individu dépend à la fois des caractéristiques de l’objet à traiter, plus généralement des conditions techniques, et des actions des autres membres du groupe avec lesquels une coordination est nécessaire” (Leplat, 2006, p. 18). Selon ce point de vue, si un objet mathématique disparaît ou devient obsolète, si une méthode ou une forme de description axiomatique devient moins utilisée, la nécessité de comprendre les caractéristiques techniques impliquées dans le processus de substitution de connaissances scientifiques spécifiques est observée et nécessaire par l'enseignant aussi.

Dans tous les cas, l'enseignant doit être capable de réagir à l'ensemble des changements, des tâches et des régulateurs d'action, car de tels changements ont parfois des conséquences dans le contexte scolaire. Mayen et Gagner (2017) observent en détail un grand ensemble de schémas d'action nécessaires et quotidiens requis dans l'activité et qui doivent être observés par l'enseignant de mathématiques.

De nombreuses situations de travail sont telles qu'elles ne permettent pas d'accéder et d'évaluer le résultat de son action, pour des raisons structurelles ou organisationnelles. On peut citer aussi la sécurité ; la conscience d'un enjeu d'apprentissage; la possibilité de diriger et de maintenir son attention vers les aspects les plus pertinents de l'environnement de travail en relation avec son action; les possibilités de répéter l'action, de s'entraîner, de répéter sans répéter, autrement dit de faire varier les possibilités d'une même action, ce qui permet de devoir maintenir son attention, d'inhiber les routines et d'ajuster l'action; la possibilité de comparer et de repérer des analogies ; la possibilité de construire des inférences ; la possibilité de pouvoir faire varier les points de vue sur la situation ou certains de ses aspects; d'essayer et de se tromper, de reprendre l'action, de la corriger, d'hésiter, douter; de devoir ou pouvoir revenir sur l'action, et notamment avec d'autres et par la verbalisation ou encore de coopérer pour anticiper, conduire et évaluer l'action individuelle et collective, de bénéficier d'aides et ressources de différentes natures dont l'aide et le guidage ou l'étayage des autres. (MAYEN ; GAGNER, 2017, p. 77).

Mayen et Gagner (2017) décrivent dans la section ci-dessus un immense ensemble d'éléments qui contribuent à un progrès professionnel et à une performance efficace du professeur de mathématiques. Pas toujours, toutes les actions indiquées, employées dans le cadre de la performance (travail) ont le même effet, et dans d'autres cas, comme nous l'avons

déjà mentionné, des obstacles professionnels surviennent et doivent être surmontés, dans de nombreux cas, par l'acquisition de connaissances issues de pratiques et de nature pragmatique.

Pour conclure cette section, nous soulignons que l'on connaît peu les différents obstacles pouvant avoir des effets indésirables sur l'activité de l'enseignant de mathématiques. Margolinas (2009, p.18) prévient que, même avec l'appui d'une recherche systématique de l'ingénierie didactique et des situations didactiques, le rôle de l'enseignant nécessite encore un effort supplémentaire. En fait, l'auteur note que dans les années 80, le rôle du professeur est mis en avant dans le processus de dévolution d'une situation didactique. La fonction de ce processus est de déléguer pour un temps la responsabilité de la recherche mathématique à l'élève. Mais le rôle du professeur pour permettre ce processus est longtemps resté obscur.

Par conséquent, le scénario précédent nous apporte les indices qui devraient préserver notre intérêt pour les recherches visant à accroître les connaissances scientifiques nécessaires pour comprendre et prédire l'activité des enseignants (Pastré, 2007) et en particulier, pour les enseignants de mathématiques. À cette fin, la DP peut fournir un point de vue complémentaire et différencié visant à comprendre le caractère de la professionnalisation de l'enseignant.

### **Considérations finales**

Dans les sections précédentes, nous avons essayé de discuter de certains aspects et éléments qualitatifs, pas toujours facilement identifiables, capables d'expliquer et de caractériser la notion d'obstacles. Ainsi, deux points de vue ont été supposés, dans le but de signifier le rôle et le caractère irrépressible de celui-ci, que ce soit dans un domaine éminemment épistémique ou dans un scénario élargi de performance professionnelle de l'enseignant, nettement défini par certains concepts pragmatiques caractéristiques de la profession. Comme nous l'avons vu, certaines limites peuvent être observées dans la théorie des situations didactiques - TSD, étant donné qu'une multiplicité d'activités développées par l'enseignant ne se limite pas au scénario de la classe (Margolinas, 2005; 2009).

En fait, quand on considère le travail des enseignants, en particulier le travail des plus expérimentés (*experts*), on peut voir que certaines routines d'action et d'exécution tendent ou sont dirigés vers un processus de simplification, d'optimisation, voire d'économie ou de raccourcissement actions, pas rarement, le vieillissement des routines et des tâches. De toute évidence, nous discernons certains principes de l'ergonomie cognitive, puisque nous nous intéressons aux routines de simplification et non à leur réduction de l'efficacité de

l'application des connaissances et à la compétence professionnelles requise pour de telles tâches prévues ou tâches réelles.

De manière tout à fait similaire aux principes de modélisation de situations didactiques, objectivés dans le domaine de la TSD, dans le champ des activités professionnelles (Margolinas, 2005), il existe des situations professionnelles similaires, caractérisées presque toujours par des obstacles à surmonter, selon un univers de pratiques et de rituels pragmatiques essentiellement nécessaires à l'exercice du poste de travail (voir le figure 3) et, en général, nécessaires à la constitution et l'organisation d'une activité et l'identité professionnelle de l'enseignant, compte tenu du fait que "c'est cette organisation de l'activité qui rend celle-ci efficace, compréhensible, reproductible et analysable" (Vinatiner & Pastré, 2007, p. 98).

Enfin, la perspective de complémentarité que nous cherchons à indiquer dans cet article, autour de l'utilisation des hypothèses TSD, dont le champ épistémique est fortement mis en évidence par les connaissances mathématiques, ainsi que l'utilisation des fondements de la DP (Alves, 2016; 2017), indique un large univers de recherche pour être développé avec l'objectif d'identifier les obstacles épistémologiques et aussi les obstacles professionnels. À cette fin, le tableau 1 introduit des certaines notions que aideront l'augmentation de la recherche autour de l'identification des obstacles et de la compréhension de la notion de situation didactique professionnelle qui nous définissent par equation  $SDP=UT+DP$  (UT – unité de travail, DP – Didactique Professionnelles). (Voir tableau 1).

## Referências

ALVES, F. R. V. Didática da Matemática: seus pressupostos de ordem epistemológica, metodológica e cognitiva. **Interfaces da Educação**. v. 7, nº21, 131 – 150. 2016. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1259/1183>

ALVES, F. R. V. Didática das ciências e matemática (DCeM): surgimento e implicações para a formação do professor. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, nº 3, 291 – 320. 2017. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/870/pdf>

ALVES, F. R. V; SAMPAIO, C. DE GOES; BARROSO, M. C. S. PORTELLA, A. K. Didática das ciências e matemáticas: alguns pressupostos. **Interfaces da Educação**. v. 8, nº22, 131 – 150. 2017. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/1259/1183>

ARTIGUE, Michelle. Ingénierie didactique: quel rôle dans la recherche didactique aujourd'hui?. **Sciences de l'éducation**, nº8. Didactique des disciplines scientifiques et technologiques: concepts et méthodes. p. 59-72. 2002. Disponível em: [http://www.persee.fr/doc/AsPDF/dsedu\\_1296-2104\\_2002\\_num\\_8\\_1\\_1010.pdf](http://www.persee.fr/doc/AsPDF/dsedu_1296-2104_2002_num_8_1_1010.pdf)

ARTIGUE, Michelle. Didactic Engineering in Mathematics Education. In: Lerman, S. **Encyclopedia of Mathematics Education**. 159 – 163. 2014.

BACHELARD, G. **La formation de l'esprit scientifique**. Paris: Librairie philosophique. 1934.

BAUDOIN, Jean. M. La compétence et le thème de l'activité: vers une nouvelle conceptualisation didactique de la formation. **Raison éducative**. 2(2), 149 – 168. 1999. Disponible em: [http://www.unige.ch/fapse/publications-ssed/files/4114/1572/5507/Pages\\_de\\_149\\_ENCOED.pdf](http://www.unige.ch/fapse/publications-ssed/files/4114/1572/5507/Pages_de_149_ENCOED.pdf)

BROUSSEAU, Guy. **Théorisation des phénomènes d'enseignement des mathématiques**. (thèse de doctorat). Bourdeaux: Université Bourdeaux I. 1986. Disponible em: <https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/509225/filename/TheseetAnnexesGBA.pdf>

CHEVALLARD, Y. **Pourquoi la transposition Didactique ?** Communication au Séminaire de didactique et de pédagogie des mathématiques de l'IMAG, Université scientifique et médicale de Grenoble. Paru dans les Actes de l'année 1982, p. 167-194, 1982.

*CHEVALLARD, Y. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné.* Paris: La pensée sauvage.

GOMEL, C. V.; ROGALSKI, Janine. La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences. **Révue électronique activités**. v. 4, n° 1, p. 49 – 84. 2007.

LECLERCQ, G. Quelques usages de l'activité d'ingénierie de formation. **Revue Savoirs**. 2(2), p. 71 – 104, 2002. Disponible em: <https://www.cairn.info/revue-savoirs-2003-2-page-71.html>.

LEPLAT, Jacques. Quelles évolutions en ergonomie ? In: XXXVIIIème Congrès de la SELF, **Modèles et pratiques de l'analyse du travail**. Paris, 1 – 15. 2003. Disponible em: <https://ergonomie-self.org/publications/actes-des-congres/congres-2003/>

LEPLAT, Jacques. La notion de régulation dans l'analyse de l'activité. **Revue Pistes**. 8(1), 1 – 30. 2006. Disponible em: <http://journals.openedition.org/pistes/3101>

LEPLAT, Jacques. Les compétences dans l'activité et leur analyse. **Psychology of Human Resource Journal**. v. 2, n° 4, p. 143 – 154. 2008. Disponible em: <http://pru.apio.ro/index.php/prujournal/article/view/188>

MARGOLINAS, C. Essai de généalogie en didactique des mathématiques. **Revue suisse des sciences de l'éducation**, v. 27, n°3, p. 343-360, 2005. Disponible em: <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00443709>

MAYEN, P. & GAGNEUR, CHARLES-A. Le potentiel d'apprentissage des situations: une perspective pour la conception de formations en situations de travail. In: **Recherche em**

**Éducation**. n° 28, p. 70 – 84. 2017. Disponible em: <http://www.recherches-en-education.net/IMG/pdf/REE-no28.pdf>

MAYEN, Patrick. Expérience du travail et développement pour de jeunes adultes en formation professionnelle. **RECHERCHE & FORMATION**. 12(70), 91 – 106. 2012. Disponible em: <http://journals.openedition.org/rechercheformation/1872>

PASTRÉ, P. La conceptualisation dans l'action: bilan et nouvelles perspectives. **Éducation permanente**, n° 139, p. 13-35, 1999.

PASTRÉ, Pierre. L'analyse du travail en Didactique professionnelle. **Revue Française de Pédagogie**, v. 3, n° 138, p. 9 – 17. 2002. Disponible em: [http://www.formationen.philippeclazard.com/INRP\\_RF138\\_2.pdf](http://www.formationen.philippeclazard.com/INRP_RF138_2.pdf)

PASTRÉ, Pierre. Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. In: BRU, M.; PASTRÉ, P.; VINATIER, I. **RECHERCHE ET FORMATION**. n° 56, 81 – 95, 2007. Disponible em: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR056.pdf>

PASTRÉ, Pierre. La Didactique Professionnelle. **Education, Sciences & Society**, 2(1), 83 – 95. 2011. Disponible em: [https://riviste.unimc.it/index.php/es\\_s/article/view/136/65](https://riviste.unimc.it/index.php/es_s/article/view/136/65)

PASTRÉ, Pierre; MAYEN, P.; VERGNAUD, G. La didactique professionnelles. **Revue française de pédagogie**. v. 1, n° 154, 145 – 198, 2006.

PERRIN-GLORIAN, Marie. J. Eclairages et questions pour la Didactique des mathématiques. In: **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives** – Séminaire au Strasbourg. 67 – 85, 2004. Disponible em: [https://mathinfo.unistra.fr/fileadmin/upload/IREM/Publications/Annales\\_didactique/vol\\_09/a\\_dsc9-2004\\_000.pdf](https://mathinfo.unistra.fr/fileadmin/upload/IREM/Publications/Annales_didactique/vol_09/a_dsc9-2004_000.pdf)

PERRIN-GLORIAN, Marie. J. Des savoirs disciplinaires à construire pour une formation professionnelle universitaire des maîtres. **Spirale – Revue de Recherches en Éducation**. v. 4, n° 46, p. 43 – 61. 2010. Disponible em: [https://spirale-edu-revue.fr/IMG/pdf/perrin\\_spirale\\_46.pdf](https://spirale-edu-revue.fr/IMG/pdf/perrin_spirale_46.pdf)

PERRIN-GLORIAN, M. J.; BELLEMAIN, P. M. B. L'ingénierie didactique entre recherche et ressource pour l'enseignement et la formation des maîtres. In: **I Seminário Latino Americano de Didática da Matemática - LADIMA**, p. 1 – 51, 2016. Disponible em: [http://ladima.tuseon.com.br/uploads/file\\_manager/source/d7322ed717dedf1eb4e6e52a37ea7bcd/oficinas/CONFERÊNCIA%203%20-%20FRA](http://ladima.tuseon.com.br/uploads/file_manager/source/d7322ed717dedf1eb4e6e52a37ea7bcd/oficinas/CONFERÊNCIA%203%20-%20FRA)

PIAGET, J.. **La représentation du monde chez l'enfant**. Paris: PUF, 1947.

VERGNAUD G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en didactique des mathématiques**, v. 10, n° 2-3, p. 133-170, 1990.

VIDAL-GOMEL, C. Compétences pour gérer des risques professionnels: un exemple dans le domaine de la maintenance des systèmes électriques. **Le Travail humain**, v. 70, n°2, p. 153-194, 2007.

VIDAL-GOMEL, C. Prévention des risques professionnels et formation: éléments de réflexion a partir de la didactique professionnelle et de l'ergonomie. **Recherches en éducation**, 26, p. 155-172, 2016.

VIDAL-GOMEL, C. & ROGALSKI, J. (2007). La conceptualisation et la place des concepts pragmatiques dans l'activité professionnelle et le développement des compétences. **@ctivités**, v. 4, n° 1, p. 49-84, 2007.

VINATIER, I. La notion d'organisateur dans une perspective interactionniste: définition et enjeux. In: BRU, M.; PASTRÉ, P.; VINATIER, I. **RECHERCHE ET FORMATION**. n° 56, p. 33 – 47, 2007. Disponible em: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR056.pdf>