Fondements épistémologiques et ancrages théoriques d'une approche anthropo-didactique des phénomènes d'enseignement des mathématiques

Bernard SARRAZY

Laboratoire Cultures, Education, Société Equipe DAESL
« Didactique et Anthropologie des Enseignements des Sciences et des Langagiers »
Université Victor Segalen Bordeaux 2

Introduction

> Je montre à mes élèves des morceaux d'un immense paysage dans lequel ils ne seraient pas capables de se reconnaître.
>
> Ludwig Wittgenstein

La plupart de mes travaux sur l'enseignement des mathématiques ont porté sur la question des effets, principalement didactiques, et leurs déterminants associés à l'indicibilité des attentes mobilisées au sein du contrat. Ma thèse avait permis de montrer que les Arrière-plans culturels des élèves mais aussi les « cultures pédagogiques » dans lesquelles ils évoluaient permettaient de rendre compte des différences de conduites dans leur manière de se positionner à l'égard de ce qui n'était pas enseigné (au sens classique du terme) mais pourtant attendu par leur professeur. La compréhension de ces effets exigeait bien sûr l'examen des conditions didactiques, repérables et analysables dans le cadre de la théorie des situations, mais aussi de conditions « non-didactiques », c'est-à-dire toutes conditions non identifiées d'un point de vue didactique mais repérables d'un point de vue anthropologique comme modalités d'assujettissement des individus à des formes culturelles (telles les croyances, les valeurs déterminant certaines manières d'agir et de penser). Ce double cadrage théorique, anthropologique et didactique, a permis de repérer toute une classe de phénomènes qui n'auraient pu être perçus seulement dans l'un ou l'autre cadre pris isolément ; ce fut le cas de ceux que j'ai appelés « sensibilité au contrat didactique ». Les conditions didactiques bien que nécessaires pour comprendre certains effets de

l'enseignement apparaissaient insuffisantes pour expliquer ces phénomènes de sensibilité : les travaux de Brousseau et, ultérieurement, ceux de Chevallard et de Schubaueur-Léoni, bien qu'ayant permis de montrer en quoi la production d'une réponse numérique à un énoncé du type « capitaine » s'expliquait clairement dans le cadre d'analyse du contrat, la question demeurait de comprendre pourquoi certains élèves s'autorisaient à rejeter la validité de la question et que d'autres, plus sensibles au contrat, produisaient une réponse numérique. Les réponses issues des théories du traitement de l'information ou encore celles avancées par la psychologie sociale ne faisaient que repousser les déterminants de ces phénomènes dans la description de processus hypothétiques : défaillances des procédures de traitement des informations pour celles-ci, expression d'un style cognitif de dépendance ou d'indépendance au champ pour celles-là. Ces descriptions n'avaient pas ici valeur d'explication. Telle fut le problème initial auquel je m'étais attaché et qui donna naissance à ce champ d'étude désormais appelé « anthropo-didactique ». C'est à cette classe de phénomènes liés à ce non-recouvrement, et plus précisément au croisement de ces dimensions, didactiques et non-didactiques, que s'intéresse l'approche anthropo-didactique.

C'est durant cette période dans laquelle je me débattais avec ces phénomènes de sensibilité que j'ai pris tout à fait au sérieux le point de vue wittgensteinien sur les mathématiques comme phénomène anthropologique pour tenter de mieux cerner, de l'intérieur des pratiques d'enseignement, les jeux attachés à l'indicibilité des attentes et au désir de dire ce qui ne peut que rester sous silence (pour faire ici allusion à l'un des aphorismes des plus connus de L. Wittgenstein)[1]. La jonction des deux approches, broussaldienne et wittgensteinienne, se fit sur une idée en apparence très simple : le sens d'une règle se révèle, et se constitue, dans (par) ses *usages* circonstanciés, par ce que l'on fait (et que l'on fait faire aux élèves) au quotidien. Autrement dit, c'est moins ce qui est enseigné qui importe *ici* (la règle) que les circonstances de cet enseignement, circonstances qui déterminent en large part la manière dont les élèves suivront ultérieurement cette règle pensant, ce faisant, et à juste titre, « se mettre en règle » : l'élève n'apprend pas des mathématiques mais à en faire c'est-à-dire à les pratiquer sans pour autant avoir besoin de considérer cette pratique, comme dirait P. Bourdieu, comme le produit de l'obéissance à la

[1] On l'aura reconnu, il s'agit du dernier aphorisme (§ 7) du *Tractatus Logico-Philosophicus*, « Sur ce dont on ne peut parler, il faut garder le silence. » (L. Wittgenstein, trad. G.G. Granger.)

règle : la logique de la pratique, disait-il, n'est pas la pratique de la logique ! Pour insuffisante que soit cette définition rapide de l'enseignement, elle présente le double intérêt *(i)* de poser la question de son étude sous l'angle d'une éducation mathématique, c'est-à-dire de l'apprentissage d'une pratique spécifique (les mathématiques), et donc des conditions susceptibles de la réaliser, et *(ii)* de mettre en évidence, plus que ce ne fut fait auparavant, le caractère radicalement indicible de ce qui est effectivement visé par l'enseignement et des effets (non nécessairement conscientisés par les professeurs ou par leurs élèves) associés à l'indicibilité de ces usages. Que signifie « apprendre une pratique des mathématiques » et quelles conditions doivent être examinées afin d'en rendre compte ? Telles sont les deux questions majeures qui définissent le projet anthropo-didactique, et qui seront développées dans ce texte.

1 . L'apprentissage comme phénomène anthropologique

L'apprentissage a partie liée avec la régularité : dans quelles circonstances dit-on qu'un sujet a appris ? « S'il peut continuer tout aussi bien que moi. » répond simplement Wittgenstein (1983). Mais la simplicité de la réponse n'est qu'apparente ; car les raisons envisageables de cette régularité (entre ce qu'exige la règle et les actions réalisées *en accord* avec elle) pose un sérieux problème épistémologique quant au statut que l'on peut accorder à cet ajustement : doit-on considérer cet ajustement comme la preuve d'une détermination causale de l'action par la règle, ou bien doit-on concevoir l'action comme en accord avec la règle sans pour autant postuler une mystérieuse mécanicité (mentale) par laquelle l'action procèderait *causalement* de la règle (quand bien même les justifications que le sujet lui-même pourrait donner de son action référeraient directement à la règle ; on ne devrait voir là, dit Wittgenstein, que la simple expression d'une raison : « Ce que les hommes font valoir en tant que justification, montre la manière dont ils pensent et vivent. – Nous attendons *ceci* et nous sommes surpris par *cela* ; mais la chaîne des raisons a une fin. » (Wittgenstein, 1961, § 325-6).

La question n'est ni épistémologiquement triviale, ni didactiquement inconséquente.

Considérer en effet que la règle puisse déterminer les décisions de l'élève conduit à justifier le bien-fondé d'un enseignement des règles, théorèmes et algorithmes de calcul en dévoluant à la nature (aux dons, aux capacités ou habiletés... ou toutes autres catégories mentales) la responsabilité de son usage (autrement dit de son sens) à l'élève et admettre du

même coup que les actions qui ne se conformeraient pas à la législation de la règle procèderaient d'une *interprétation* erronée de ce qu'elle exige (cette conception, classique et courante, est probablement l'une des plus nocives didactiquement, car le professeur n'a pas d'autres alternatives que le recours à de nouvelles règles pour en régler l'usage (ou les soit disantes « interprétations ») ; rappelons-le avec Wittgenstein : « la chaîne des raisons à une fin ».

Si au contraire, on envisage l'action comme l'effet d'une manière de voir, d'être, de penser… conforme à ce que dit la règle et acquise par diverses adaptations successives à un milieu, alors l'aspect didactique du travail du professeur consiste à s'attacher aux conditions de l'action et aux propriétés des milieux par lesquels l'élève pourra apprendre ce qu'on ne peut lui enseigner directement.

On voit bien comment les idéologies pédagogiques (comme celles qui replacent aujourd'hui au devant la scène le rôle de la mémorisation ou des automatismes) et même certains travaux sociologiques ou psychologiques, trop souvent oublieux des aspects didactiques des situations étudiées et plus particulièrement des contraintes attachées à l'ineffabilité du contrat, au-delà même des intérêts particuliers qu'ils représentent, par les conceptions épistémologiques qu'ils véhiculent, contribuent à maintenir ou à diffuser ce qu'on pourrait appeler, en référence à l'anthropologie bourdieusienne, un *habitus didactique* sorte de matrice génératrice d'une infinité de comportements professoraux contribuant à structurer, organiser et réguler les dispositifs d'enseignement par lesquels les élèves s'approprient à travers cet ensemble grouillant d'expériences particulières et répétées mais épistémologiquement réglées une manière de faire des mathématiques, une manière de voir et des traiter les problèmes. Comme le dit Bourdieu, « ce qui est appris par corps n'est pas quelque chose que l'on a, comme un savoir que l'on peut tenir devant soi, mais quelque chose que l'on est » (1980, 123).

2. Suivre une règle ?

Après avoir rappelé les enjeux praxéologiques associés à ces conceptions épistémologiques, après avoir situé le champ anthropo-didactique au croisement de la théorie des situations et de l'anthropologie wittgensteinienne, examinons maintenant les arguments en faveur de la thèse anthropo-didactique. Pour ce faire, je partirai de la question suivante, propre à la conception précédemment évoquée que désormais j'appellerai 'mentaliste' : peut-on dire qu'une action, telle « donner une réponse à un problème d'arithmétique », suppose de la part de l'élève, une *interprétation* préalable des règles qu'il est censé connaître (puisqu'on les lui a enseignées et qu'on a contrôlé sa capacité à les reproduire dans des situations faiblement décontextualisées – des exercices, pourrais-je dire) ? Rien n'est moins sûr, car l'idée de cette interprétation préalable contient un paradoxe que Wittgenstein formule ainsi : « Aucune manière d'agir ne pourrait être déterminée par une règle, puisque chaque manière d'agir pourrait toujours se conformer à la règle » (1961, § 201). Comment alors une règle peut-elle nous *guider* « puisque nous pouvons interpréter son expression de telle et telle autre façon ? » (1983, 282). S'il est possible de la suivre comme on veut, il est alors impossible de la suivre puisqu'elle ne nous contraint pas ! Tel est ce que devraient découvrir ces élèves qui savent-mais-qui-ne-comprennent-pas.

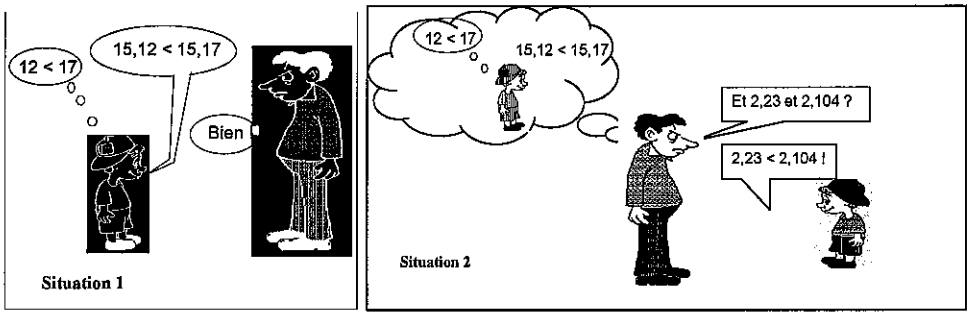
Le paradoxe n'est qu'apparent et permet de dévoiler la faiblesse de la conception mentaliste. Il provient de la tendance que nous avons « à instaurer artificiellement entre la règle et ses applications une distance problématique qui, en réalité, n'existe pas » et qu'un hypothétique mécanisme mental permettrait de réduire (cf. Bouveresse, 1986). On a vu plus haut quelques problèmes associés à une telle conception : la règle ne peut jamais être auto-réglable ou méta-réglable car « c'est précisément, dit Bouveresse, parce [qu'elle] doit pouvoir me servir à chaque instant de norme pour juger ma performance qu'elle ne peut pas me faire faire ce que je fais de la manière dont le ferait un mécanisme quelconque » (1986, 30).

> L'énoncé qui dit que j'avais deux pommes, que Johnson m'en a donné deux autres s'accorde avec cette règle [2 + 2 = 4]. Il fait sens ; tandis que, eu égard à la règle 4 - 5 ≠ 1, 'Sur les quatre pommes que j'avais, j'en ai donné cinq et gardé une' n'a pas de sens. (Wittgenstein, 1992,189).

'Suivre une règle' ne se ramène donc pas à pas 'obéir à la règle' mais constitue une 'décision spontanée' dont le sens se juge précisément à l'aune de la règle : 'suivre une règle' est, selon l'expression de Hacker et Backer, une 'création normative' permettant

d'estimer la conformité de l'action à ce que dit la règle[2]. Sa signification *correspond* à l'usage circonstancié que le sujet en fait *hic et nunc* : « Une ligne ne me contraint-elle pas à la suivre ? – Non, mais quand je me suis décidé à l'utiliser *ainsi* comme modèle, elle me contraint. Non, c'est *moi* qui me contrains à l'utiliser ainsi. » (Wittgenstein, 1983, 329).

A ce point de la démonstration, on pourrait me reprocher de retomber dans la contradiction qu'il s'agissait initialement de clarifier à propos du mentalisme que l'on pourrait déceler dans l'idée de « décision » que je fais ici jouer. Ce n'est pas le cas. L'élève décide certes mais ne décide pas de *ce* qui le fait opter pour ceci et non pour cela ici et maintenant. La contradiction n'est qu'un effet de l'ensorcellement produit par la grammaire de 'décider' ; comme le pointe Wittgenstein, « le fait que tout puisse être interprété comme le fait de suivre quelque chose, ne signifie pas que tout consiste à suivre quelque chose. » (1988, § 329). Ceci est particulièrement vrai dans les situations scolaires. Donnons-en une illustration à partir de la situation ci-après :



Dans la situation 1, serait-il correct d'admettre que l'élève agit *en fonction* du théorème implicite (R_1) suivant : « Quand 2 décimaux ont la même partie entière, le plus grand des 2 est celui dont la partie décimale, prise comme un entier, est la plus grande » ? Peut-être. Mais en tout cas, rien ici n'autorise à affirmer que l'élève décide *en fonction* de cette règle.
Imaginons maintenant (situation 2), que le professeur demande au même élève de comparer « 2,23 et 2,104 » et que celui-ci réponde « 2,23 < 2,104 ». Pourrait-on maintenant affirmer que l'élève, dans la situation 1, avait répondu en fonction de R_1 ? Là aussi, rien ne permet de l'attester, même si l'élève justifiait sa réponse en expliquant que « 2,23 < 2,104 car 23 < 104 ». L'élève, dans ce cas, donnerait une *raison* dont l'origine est à rechercher dans la manière dont il a appris les décimaux. En tout cas, rien ne permet d'affirmer qu'il a agi *en fonction* de R_1. Dans ce cas, il va de soi que très probablement le professeur signalera l'erreur à son élève et peu importe qu'il

[2] C'est en cela qu'apprendre à suivre une règle est analogue à l'apprentissage d'un langage dans lequel « la grammaire nous autorise à faire certaines choses avec le langage et non certaines autres ; elle détermine le degré de liberté [...] les règles sont fixées et données : elles autorisent certaines combinaisons et en interdisent d'autres. » (Wittgenstein, 1988, 8 ; 94).

> pense ou non que R_1 est la cause de sa décision, il lui dira qu'il « est faux de croire [et non pas '*Tu as tort* de croire'], que /2,23 < 2,104 car 23 < 104/ ou que /15,12 < 15,17 car 12 < 17/ parce que... ». A partir de combien de cas de réussite le professeur considèrera-t-il que l'élève agit en vertu de la règle qu'il veut lui enseigner : « Combien de fois un homme doit-il avoir additionné, multiplié, pour [...] se le prouver à lui-même ? » (Wittgenstein, 1983, 6, §32) ? Enfin, est-ce que le professeur se serait soucié de l'intériorité de l'élève si celui-ci avait répondu correctement en S_2 ?

Par cet exemple, je ne veux pas dire que l'élève ne suit aucune règle mais simplement qu'il est très difficile de déterminer clairement ce qui, dans sa conduite, relève d'une règle et ce qui n'en relève pas, s'il la suit, consciemment ou inconsciemment, volontairement ou pas et finalement de l'inintérêt didactique de la question. Si l'on exigeait une réponse, je serais tenté de dire ni l'un, ni l'autre : il agit ainsi. Il 'sait' comment il doit agir pour faire ce qu'il fait sans pour autant avoir besoin de postuler qu'il est là en train 'd'appliquer des règles'.

> « Imagine un processus dans lequel un homme qui pousse une brouette s'est aperçu qu'il lui faut nettoyer l'axe de la roue lorsque la brouette est trop dure à pousser. Je ne veux pas dire qu'il se dit à lui-même : Chaque fois que la brouette est trop dure à pousser... Il agit simplement de cette façon. » (Wittgenstein, 1983, § 317) même si, ajoute-t-il, ce même homme pourra dire à son ami qui pousse une brouette qui a du mal à avancer 'Eh oh ! Nettoie l'axe de ta roue !'.

Comme notre homme poussant sa brouette, l'élève apprend donc, non à suivre une règle, mais à agir conformément à la règle. C'est du moins ce que cherche à atteindre son professeur lorsqu'il enseigne. Qu'est-ce à dire ?

i) Le professeur n'a pas besoin d'attribuer à l'élève des représentations internes qui lui seraient propres :

> Est-ce que je me soucie de l'intériorité de celui à qui je fais *confiance* ? Si je ne lui fais pas confiance, je dis 'je ne sais pas ce qui se passe en lui' ; mais si je lui fais confiance, je ne dis pas que je ne sais pas ce qui se passe en lui. Si je ne me méfie pas de lui, je ne me soucie pas de ce qui se passe en lui. (Les mots et leur signification.) Dans une conversation normale, je ne me soucie pas de la signification des mots, de ce qu'il y a derrière eux. Les mots coulent et le passage se fait de lui-même entre eux et les actes, entre les actes et eux. (Wittgenstein, 1994, § 602-603).

Quand bien même le ferait-il, cela ne changerait rien. Je ne veux pas dire que les professeurs n'ont aucun modèle *interprétatif* de ce que font les élèves – ce serait absurde de l'affirmer – je veux simplement dire que ces modèles ne sont que des *descriptions* de ce que font les professeurs : contrôler l'adéquation entre ce que font ses élèves et ce qu'il

pense qu'ils devraient faire. Il est donc vain, pour eux, de rechercher dans la tête de leurs élèves l'origine de leurs erreurs[3].

En d'autres termes, si la psychologie nous fournit des instruments pour décrire les transformations des actions de l'élève, on ne saurait attendre d'elle qu'elle fournisse aussi, non seulement les critères de cette transformation (qu'elle peut inférer sous la forme de représentations mentales mais qu'elle ne peut théoriquement contrôler), mais encore les conditions de possibilité de ces transformations. Les « pédagogies attentistes », conséquences du radicalisme du constructivisme piagétien, en les considérant naturellement réunies eu égard à l'idée d'un développement inéluctable, en constituent un regrettable témoignage. Telle est l'une des différences fondamentales entre didactique et psychologie dans leur rapport aux pratiques d'enseignement.

ii) Dire que l'élève agit conformément à la règle, c'est dire que tout se passe comme si il agissait de telle façon que, *selon certains critères externes*, l'usage de la règle révélé par son action soit conforme à ce qui est acceptable, dans ces circonstances, à une *forme de vie*. C'est cette conformité entre l'usage et les circonstances qui constitue le critère de la fausseté et de la vérité :

> Est vrai et faux ce que les hommes *disent* l'être ; et ils s'accordent dans le langage qu'ils emploient. Ce n'est pas une conformité d'opinion mais de forme de vie. (Wittgenstein, 1961, § 241).

Ainsi, « pour comprendre le calcul qu'ils font à l'école primaire, les enfants devraient être des philosophes de valeur ; à défaut, il leur faut des exercices » (1970, § 703). Le danger de l'ensorcellement est ici de confondre un « processus qui s'accorde avec une règle » et « un processus dans lequel la règle est impliquée » (Wittgenstein, 1996,

---

[3] Cette tentation est pourtant courante : je prendrai un exemple extrait des résultats de l'évaluation nationale 6ème en mathématiques (MEN, 2001), concernant précisément un item analogue à celui que j'ai présenté : « *Item 33* : Voici un encadrement 3,4 < ? < 3,5 Pour chacun des nombres suivants, regarde si on peut le mettre à la place du point d'interrogation. Si oui entoure-le, sinon barre-le. 3,407 – 3,53 – 3,41 – 3,3 ». Il s'est avéré l'un des plus difficiles (45.7 % de réussite) mais aussi celui qui enregistre l'écart de réussite le plus élevé entre les CSP favorisées et défavorisées (52.9 % pour celle-là, 34.4 % pour celles-ci). Dans les commentaires et analyses de ce résultat, on peut lire : « Il sera intéressant de questionner les élèves pour accéder à leur stratégie... ».

51). Kripke (1996) développe remarquablement le paradoxe impliqué par cette confusion de la façon suivante :

> Imaginons une fonction qu'on appellera *quus* (⊕) et qu'on définit de la façon suivante : « x ⊕ y = x + y, si x, y > 57 ; x ⊕ y = 5 autrement. » Imaginons maintenant, par simple hypothèse, que je n'ai jamais effectué d'addition que de nombres plus petits que 57. Si maintenant je calcule « 57 + 68 » et que j'annonce 125, on pourra alors dire que, effectivement, j'utilise l'addition (et non *quus*). Mais comment prouver que *quus* n'est pas la fonction que je signifiais antérieurement par '+' ? Commentant l'argument wittgensteinien, Kripke montre qu'il est impossible de réfuter une telle affirmation en faisant référence à mon propre passé d'additionneur car ma certitude ne peut s'appuyer que sur *ma* propre expérience et rien ne me permet maintenant d'affirmer que lorsque j'additionnais « 2 + 2 » c'était bien l'addition que j'utilisais et non pas *quus* puisque 2 ⊕ 2 = 4 !

C'est de cette confusion que procède l'erreur épistémocentrique dont parle Bourdieu, qui consiste à placer « au principe de la pratique [des agents], c'est-à-dire dans leur 'conscience', ses propres représentations spontanées ou élaborées ou, pire, les modèles qu'il a dû construire (parfois contre sa propre expérience naïve) pour rendre raison de leur pratique. » (Bourdieu, 1997, 65 ; 1992, 98). Elle est classique et récurrente, non pas nécessairement dans les interprétations que les maîtres font des actions des élèves (cf. les illustrations ci-dessus), mais dans le statut qu'ils leur accordent en considérant que la règle identifiée joue un rôle causal dans leur décision. D'un côté, s'il est difficile de ne pas admettre, de fait, la réflexivité du sujet, sa capacité à expliciter le sens qu'il accorde à sa propre action ; de l'autre, il est tout aussi imprudent d'affirmer qu'il maîtrise consciemment les principes impliqués par ses choix, ses décisions ou ses manières d'agir[4]. Comment alors déterminer la règle d'après laquelle il agit, et quel statut peut-on accorder à ses propres rationalisations ?

La réponse n'est pas aussi simple qu'il n'y paraît. Je crois qu'il est d'abord essentiel de ne pas hâtivement assimiler les rapports entre *(i) intention, conscience* et *(ii) causalité*. En effet, dire d'une action qu'elle est intentionnelle et consciente ne revient pas toujours à dire que les règles qui permettent de la décrire l'ont déterminée. Car l'intention et la

[4] La manière dont Bourdieu dépasse par la théorie de l'habitus la contradiction (conscience / inconscience) inhérente à l'opposition entre la tradition phénoménologique et la tradition objectiviste (2000, 235) est structurellement analogue à celle qui permet à Wittgenstein de réduire le paradoxe sceptique en rejetant à la fois la thèse idéaliste (la règle contient l'infinité de ses applications possibles) et la thèse intuitionnisme (pour laquelle il s'agirait à chaque fois d'examiner les circonstances pour en produire une application correcte).

conscience de cette intention, qui m'est propre et par laquelle je signifie[5] mes projets, mes désirs ou mes souffrances, ne peut exister que dans un espace de possibilités dont je n'ai pas conscience dans sa totalité. Une « objectivité intériorisée » dit Bourdieu (1979, 438). Métaphoriquement, on pourrait dire avec Wittgenstein que « si les puces élaboraient un rite, il se rapporterait au chien » (1982, 25). Cet espace de possibilité est indépendant de ma propre volonté ou de mes désirs[6] car « l'intention est inhérente à la situation, aux coutumes et aux institutions humaines. S'il n'y avait pas une technique du jeu d'échec, je ne pourrais avoir l'intention d'une partie d'échec. » (Wittgenstein, 1961, § 337). En d'autres termes, il s'agit de ne pas confondre les intentions préalables à l'action (Searle, 1985, 1992), leurs modes de réalisation et leurs conditions de satisfaction. L'habitus (pour Bourdieu) ou l'Arrière-plan (pour Searle) permettent d'expliquer leurs ajustements : « L'habitus, dit Bourdieu, est une subjectivité socialisée » (1992, 101), de la même façon que pour Searle, « les phénomènes intentionnels ne déterminent des *conditions de satisfaction* que relativement à un ensemble de capacité [d'Arrière-plan] qui ne sont pas elles-mêmes intentionnelles. » (1995, 238).

L'erreur de la conception mentaliste réside dans le dispositionnalisme qui voit, dans ces rationalisations (l'invocation de la règle), la preuve d'une détermination causale de l'action par la règle « ce qui, note Bouveresse, revient à confondre la détermination *logique* d'une action par une règle avec sa détermination *causale* par un mécanisme » (1982, 108), alors que ces rationalisations ne sont que la simple expression d'une raison. Tel est, me semble-t-il, un des écueils (et non des moindres) propres au mentalisme que la théorie des situations didactiques, par les ruptures des divers contrats à l'œuvre dans les diverses

---

[5] Je pense ici à cette remarque que Wittgenstein écrivit l'avant veille de sa mort : « Si [un] narcotique m'a enlevé toute conscience, alors, je ne parle ni ne pense vraiment en ce moment. [...] Celui qui dit : 'Je rêve' en rêvant, même s'il parle alors de façon audible, est tout aussi peu dans le vrai que celui qui dit : 'Il pleut' en rêvant, quand bien même il pleuvait effectivement. Même si son rêve a en réalité un lien avec le bruit de la pluie qui tombe. » (1976, § 66). On peut aussi se reporter aux nombreuses autres remarques sur la douleur dans *Le Cahier bleu* (« L'amputé d'une jambe vous dira qu'il éprouve une certaine douleur au pied de sa jambe manquante », p. 122), ou sur les mouvements volontaires (*Fiches*, § 595).

[6] C'est une des idées fortes du *Tractatus*. Wittgenstein montre qu'un fait n'est envisageable que s'il est possible de saisir ses potentialités indépendamment de leur réalisation : je peux imaginer que King's College est en train de brûler mais il n'est pas possible d'imaginer un fait inimaginable. C'est l'ensemble de ces faits qui constitue le monde et, si cruel que cela paraisse, « Le monde de l'homme heureux est un autre monde que celui du malheureux. » (§ 6.43) !

dialectiques – et plus particulièrement celles de l'action et de la formulation – a permis de réduire « anthropologiquement » pourrait-on dire.

3. Milieux et formes de vie comme alternatives au mentalisme

On pourrait opposer à cette thèse, que, le plus souvent, hormis quelques ratés, il y a quand même une régulière *correspondance* entre ce qu'exige la règle et l'action réalisée. C'est précisément le sens accordé à la régularité de cet ajustement qui nous trompe et dans son élucidation que réside un des aspects des plus essentiels de l'approche anthropo-didactique. La régularité de cet ajustement nous pousse à croire que la signification est contenue dans la règle : c'est là une erreur. Cette croyance, je l'ai dit, incite à aller rechercher dans la tête des élèves le sens qu'ils accordent à ce qu'ils font ou, pire, à leur enseigner ce qu'on pense qui devrait s'y trouver[7]. Plus exactement, l'idée que la signification est virtuellement contenue dans la règle n'est pas incorrecte, sauf à la considérer comme une disposition attachée à une construction socio-historique, à 'l'histoire naturelle de nos concepts' comme dit Wittgenstein. Dans ce cas, la signification doit être rapportée à la manière dont nous avons appris ces concepts, la manière dont ils nous ont été enseignés et dont ils sont effectivement utilisés dans nos formes de vie (1961, § 190).

> Remarquons ici la forte convergence avec la théorie des situations : le travail de Brousseau sur les obstacles didactiques est exemplaire de cette conception : « Un étudiant utilise le 'théorème' suivant : 'Si le terme général d'une série tend vers zéro, la série converge.' Est-il distrait ? Récite-t-il mal – en inversant hypothèse et conclusion – un théorème du cours ? A-t-il mal compris la notion de limite ? Ou celle de série ? Est-ce une erreur sur les conditions nécessaires et suffisantes ?... En rapprochant cette erreur de quelques autres, on comprend que de façon inconsciente, cet étudiant a fait un

[7] Entre maints exemples – car ils sont nombreux – j'évoquerai celui de Flavell (1985) qui soutient que : « Si les habiletés métacognitives sont utiles pour l'apprentissage scolaire et si certaines font défaut aux élèves, particulièrement aux plus jeunes, peut-être pourraient-elles et devraient-elles être enseignées aux enfants comme partie intégrante du programme scolaire. », ou encore de façon plus nette, Julo qui, dans son ouvrage *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques*, déclare : « L'option choisie ici est d'envisager la résolution de problèmes sous l'angle des représentations et donc, d'une certaine manière, d'accentuer la séparation entre des processus qui seraient plus du côté de la représentation et d'autres plus du côté de l'action. Ce choix répond surtout à la préoccupation didactique qui est à l'origine de ce travail et qui nous conduira, dans les chapitres suivants, à défendre l'idée qu'il faut privilégier l'intervention au niveau de la représentation lorsque l'on veut aider quelqu'un à résoudre un problème donné. » (Julo, 1995, 12).

> certain raisonnement, faussé par une représentation incorrecte des réels *qui remonte à l'enseignement primaire et secondaire.* [...] » (Brousseau, 1998, 122 – c'est moi qui souligne)

Allons plus loin et examinons les raisons alternatives à celles invoquées par le mentalisme de cette correspondance. Elles doivent être recherchées dans l'usage que nous faisons des *règles de projection* par lesquelles nous établissons nos jugements de conformité entre ce qu'on fait et ce qu'on pense ou plus généralement entre la pensée et la réalité (Wittgenstein, 1988, *passim*). De quoi s'agit-il ? Je choisirai pour débuter, de rapporter l'expérience que Wittgenstein donne de la copie : lorsque nous copions un modèle, on s'*engage* à suivre une règle de projection, du modèle à la copie, qui permet de juger de la conformité[8] entre le modèle et la copie :

> C'est en accord avec une règle de projection déterminée que l'on dit que les choses sont semblables ; *mais certaines règles de projection sont plus familières que d'autres.* (1988, 95).

Les raisons de cette familiarité sont à chercher dans certaines formes de vie.

> « La proposition doit être semblable au fait qui la remplit. » (1988, 38). « L'attente et le fait qui la comble se conviennent d'une manière ou d'une autre On n'aurait donc qu'à décrire une attente et un fait qui se conviennent pour voir en quoi consiste leur concordance mutuelle. Ici on pense aussitôt à l'adaptation d'une forme pleine à une forme creuse qui lui correspond. Mais si l'on veut décrire ces deux formes-là, on s'aperçoit que, dans la mesure où elles se conviennent, *une description unique vaut pour les deux.* » (1970, § 54. C'est moi qui souligne).

La manière dont Wittgenstein explique les raisons de cet accord est fondamentale pour sortir des ornières du mentalisme qui imprègne aujourd'hui nos manières de voir les phénomènes d'enseignement dans leur rapport à la signification. Cette argumentation est particulièrement développée dans le *Cahier Brun* (1996, 261) où Wittgenstein en donne une illustration particulièrement éclairante :

---

[8] Dans ce cas, précise Wittgenstein « les erreurs de ma copie seront compensées par la colère, les regrets, etc., que je manifesterai à leur égard. Le résultat global – c'est-à-dire la copie plus l'intention – est l'équivalent de l'original. Le résultat effectif – la simple copie visible – ne représente pas la totalité du processus de copiage ; nous devons y inclure l'intention. Le processus contient la règle, le résultat ne suffit pas à décrire le processus. » (Wittgenstein, 1988, 43 et 130). C'est probablement de l'amalgame entre le produit d'une action et l'intention ou de l'écrasement de la seconde par la première que réside une des erreurs des plus nocives des mots d'ordre pédagogiques inspirés du cognitivisme.

> On est tenté d'expliquer : 'Le mot tombe dans un moule qui était prêt pour lui dans mon esprit bien avant.' Mais puisque je ne perçois pas à la fois le mot et un moule, la métaphore du mot qui s'adapte à un moule ne peut pas renvoyer à l'expérience de comparer une cavité et une forme pleine avant de les ajuster l'une à l'autre, mais plutôt à l'expérience de voir une forme pleine accentuée par un arrière-plan particulier.
>
> *i)*  *ii)* 
>
> *i)* serait l'image de la cavité et de la forme pleine avant qu'elles ne soient ajustées l'une à l'autre. Nous voyons ici deux cercles et nous pouvons les comparer, *ii)* est une image du plein dans la cavité. Il n'y a qu'un seul cercle, et ce que nous appelons moule l'accentue seulement, ou comme nous l'avons parfois dit, le fait ressortir.

Cette explication a certaines conséquences tout à fait essentielles pour la question qui nous préoccupe. J'en pointerai trois :

i) elle permet de régler la question de l'accord entre la pensée et la réalité, la règle et son usage, le monde et le sujet, les rapports savoir/connaissance, sans avoir recours à une métaphysique quelconque (le mentalisme du transfert ou le réalisme métaphysique, ou celle des affordances telles qu'elles sont définies dans les théories de l'action située, chez Gibson par exemple) ;

ii) elle permet de préciser en la renforçant la thèse de l'indicibilité du contrat. C'est une des thèses des plus fortes chez Brousseau et chez Wittgenstein – elle traversa ses deux périodes : celle du *Tractatus* avec l'argument de « la forme logique de la représentation », celle, dans les *Investigations*, du paradoxe sceptique examiné plus haut ;

iii) Elle permet de réaffirmer l'importance que l'on doit accorder aux formes de vie, aux milieux et leurs Arrière-plans pour comprendre les raisons des différences de sensibilité au contrat entre élèves (définies, rappelons-le, comme des sortes d'« habitus épistémologiques ») ;

iv) Enfin, cette thèse permet de souligner en la précisant, de façon réciproque à ce que font les anthropologues, la dimension franchement anthropologique de la théorie des situations : concevoir des milieux permettant de réaliser l'ajustement entre les attentes didactiques (inexprimables) et ce que feront effectivement les élèves (cf. Sarrazy, 2005).

Je crois avoir montré que les rapports entre l'action et la conscience des schèmes qui y sont engagés ne sont pas aussi bi-univoques, décisoires ou conscients, que nous le laissent entendre aujourd'hui les partisans de l'explicitation, et pas aussi anarchiques que d'autres semblent le penser. Que ces « décisions » qui semblent présider à l'action, ne sont compréhensibles que rapportées à des univers de pratiques dans lesquels les sujets ont incorporé par frayage ou enseignement des manières d'être, d'agir ou de penser, de se mettre en règle... propres à leur(s) « tribu(s) ». D'où l'importance de se départir d'une conception essentialiste de la transférabilité des schèmes, mais bien de la considérer comme une simple catégorie grammaticale au service d'une description de l'action. Ainsi, l'argument selon lequel il y a parfois des 'ratés' n'est selon moi pas recevable. Car, d'une part, il n'y a de 'ratés' que sur le fond d'une régularité (pourrait-on continuer de mentir si l'on mentait tout le temps) et d'autre part, la régularité n'est pas décrétée : elle est de fait (à '2+2' la plupart des gens, le plus souvent, répondent '4'). Aussi convient-il de distinguer nettement la grammaire d'un langage, des conditions de l'appropriation des usages des jeux de langage propres à une communauté : « On ne peut ici que décrire et dire : ainsi est la vie humaine » (Wittgenstein, 1982, 15). « Un enfant s'est blessé, il crie ; alors les adultes lui parlent et lui apprennent des exclamations et, plus tard, des phrases. Ils apprennent à l'enfant une nouvelle manière de se comporter dans la douleur » (1961, § 244). C'est ainsi que nous héritons des œuvres et que nous incorporons, comme par sédimentation de cette pluralité d'expériences, une image du monde qui ne supporte pas d'autre justification que le fait même qu'elle est.

> [Cette] image du monde, dit Wittgenstein, je ne l'ai pas parce que je suis convaincu de sa rectitude. Non, elle est l'arrière-plan dont j'ai hérité sur le fond duquel je distingue entre vrai et faux. Les propositions qui décrivent cette image du monde pourraient appartenir à une sorte de mythologie. Et leur rôle est semblable à celui des règles d'un jeu ; et ce jeu, on peut aussi l'apprendre de façon purement pratique, sans règles explicites. (1976, § 94-95).

Aussi je pense qu'il est essentiel de ne pas confondre les savoirs hérités de nos prédécesseurs ou produits par nos contemporains, avec les conditions spécifiques de leur transposition en vue de leur diffusion. Mais ce serait aussi une erreur de considérer les deux termes de cette distinction séparément ; sans quoi, le travail des professeurs serait incompréhensible puisque, précisément, il consiste, en permanence, à contrôler leurs ajustements réciproques – l'effet Jourdain venant ici parfois soulager leurs doutes ou

conforter leurs illusions. C'est, me semble-t-il, la position défendue par Conne lorsqu'il écrit que :

> Le contrôle du sens ne peut s'établir qu'en examinant les deux niveaux de réalité traités et leurs liens : d'une part, celui des interactions des élèves avec les objets et dispositifs qui leur sont soumis, et d'autre part, celui des pratiques mathématiciennes et des savoirs de référence. [...] Le contrôle du sens est le contrôle de la transformation ainsi effectuée ; il porte sur l'activité mathématique engagée (l'évolution des interactions sujets-milieu lors du déroulement de la situation). (Conne, 1999, 43).

C'est en cela que la conception de la transposition didactique telle qu'elle se présente dans la théorie des situations est fondamentalement de nature anthropologique. Elle se propose d'étudier des situations, susceptibles de réunir les conditions pour *re-créer une pratique mathématique* afin de préserver le sens des savoirs enseignés qui, comme toute pratique culturelle, peut être apprise sans pour autant être enseignée directement[9]. Aussi est-ce une erreur de considérer la culture comme une forme figée, a-temporelle, a-politique, immuable sur le fond de laquelle se dérouleraient les jeux des hommes ; cette conception est même politiquement dangereuse en tant qu'elle naturalise, en les 'désanthropologisant', les critères par lesquels on dira qu'un sujet a appris ou n'a pas appris. C'est bien d'ailleurs ce qui se marque dans les phénomènes d'institutionnalisation : elle ne se résume nullement à une sorte de conventionnalisme mais à l'expression d'un usage auquel doivent désormais se contraindre les élèves : « ils s'accordent dans le langage qu'ils emploient. Ce n'est pas une conformité d'opinion, mais de forme de vie » (1961, §241), analogue, selon Bouveresse, au fait de s'entendre sur l'espace entre deux graduations d'une règle ou à régler nos montres à la même heure (Bouveresse, 1987). Répétons-le, cette unanimité n'est à considérer ni comme le produit d'un accord contractualisé, ni comme un fondement (comme le présuppose une conception classique de l'enseignement ou une vision naïve du contrat), ni encore comme une norme à l'aune de laquelle il serait possible d'évaluer la conformité

---

[9] Il convient ici de distinguer clairement l'anthropologie de la théorie des situations telle que je viens de la décrire, de l'*approche anthropologique* que Chevallard a introduite en 1991 et dont l'*écologie didactique du savoir* (1994) constitue l'instrument essentiel. La première est anthropologique dans sa démarche et dans son projet alors que la seconde l'est par son ambition universaliste, par l'extension des terrains qu'elle se propose d'étudier. En effet, la question de la pratique est introduite à propos de « l'activité humaine en général » (1995, 85) que Chevallard propose de modéliser par un complexe technico-technologico-théorique, baptisé « organisation praxéologique » valant « *pour toute activité humaine, quelle qu'elle soit* » (*id.*, 93) : « résoudre une équation », « fermer le robinet », « saluer quelqu'un »... Pour un développement plus complet cf. Sarrazy, 2005.

d'une action à la règle, *mais bien l'inverse* : « on n'apprend pas à suivre une règle en apprenant d'abord l'usage du mot 'accord'. On apprend plutôt la signification d''accord' en apprenant à suivre une règle » (Schmitz, 1988, 246). Suivre une règle, reconnaître une preuve ou la nécessité d'une proposition, d'une démonstration... dépendent d'une manière de voir qui, elle, n'a rien d'inéluctable car « une démonstration n'en est une que pour celui qui la reconnaît comme telle. Celui qui ne la reconnaît *pas* comme telle, celui qui ne la suit pas comme démonstration, celui-ci nous quitte avant même que nous en discutions. » (Wittgenstein, 1983, I § 61). Et c'est bien parce que les propositions mathématiques sont nécessaires (indépendantes du monde, non empiriques et normatives[10]) que les hommes s'imposent de les reconnaître identiquement (Schmitz, *id.*, 243 et *passim*). Aussi, comme le fait remarquer S. Laugier (1998), il est fondamental de distinguer les deux sens 'd'accord' : « Dans le contrat (libéral) je suis la source, le point de départ de l'accord ; mais je ne suis pas tout seul, donc nous nous mettons d'accord, moi et les autres. Dans la communauté, je n'ai pas à me mettre d'accord : je le suis d'emblée, étant membre de la communauté. ». Si l'on exigeait un fondement, c'est probablement là, dans l'anthropologie didactique de la théorie des situations, qu'il faudrait aller rechercher, mais sans intention normative :

> Les propositions mathématiques sont-elles des propositions anthropologiques qui disent comment nous, les hommes, inférons et calculons ? – Un code juridique est-il un ouvrage d'anthropologie qui nous dit comment les gens de ce peuple traitent un voleur ? etc. – Pourrait-on dire : "Le juge consulte un ouvrage d'anthropologie et condamne ensuite le voleur à une peine d'emprisonnement ?" Mais le juge n'UTILISE pas le code comme un manuel d'anthropologie. (Wittgenstein, 1983, III, § 65).

D'où l'importance, comme le remarque Schmitz (*ibid.*, 244), « d'un apprentissage spécifique qui se caractérise [...] par le fait que le 'professeur' traite d'une certaine manière les applications que l'élève fait d'une règle : il dit à l'élève ce qu'il doit obtenir et fait du résultat que l'élève obtient le critère de la bonne ou de la mauvaise application qu'il aura faite de la règle » et « toute tentative de justification ne pourra qu'aboutir à un 'c'est ainsi' qui n'est plus une 'raison'. S'il y a 'inexorabilité', sentiment de contrainte, etc. ce n'est pas

---

[10] « Le mathématicien invente toujours de nouvelles formes de représentation [...] [comme] un paysagiste qui crée des chemins pour un jardin : il se peut très bien qu'il les trace simplement comme des bandes ornementales sur la planche à dessin, sans penser un instant qu'un jour on les empruntera. [...] Le mathématicien ne découvre pas, il invente » (Wittgenstein, 1983, I, § 167-8).

parce que la règle contraint comme des rails contraignent la trajectoire de la locomotive, mais parce que nous agissons en étant inexorables. » (Schmitz, *op. cit.*, 245 n. 28). C'est entre la nécessité des propositions mathématiques et la contingence de sa reconnaissance que le contrat orchestre les illusions ostensives, dans une sorte de jeu du montré-masqué, mais qui, à terme, permettront à l'élève de s'inscrire à part entière dans cette communauté. Les professeurs, comme les élèves, ont besoin à la fois de certitude et d'illusion ; sans cela les premiers ne pourraient pas enseigner et les seconds ne pourraient pas apprendre. Comme j'ai pu l'écrire par ailleurs à propos de l'ostension, elle est probablement au nœud même de ce qui à la fois désenchante les professeurs, par faiblesse du 'montrer', et nourrit l'espoir et l'attente de l'élève par la force et le désir du 'caché'.

Conclusion

Ce cadre anthropo-didactique témoigne je crois de la vitalité de la théorie des situations en tentant de domestiquer, dans d'autres champs que celui où elle s'est développée, des phénomènes se situant au croisement des champs didactique et anthropologique. Cette approche n'a pas la prétention de valoir pour l'action dans toutes les formes qu'elle peut prendre, ni même pour l'action didactique en général, mais vise simplement à décrire celle qui consiste à enseigner des mathématiques en vue de mettre à jour les raisons de l'inégale distribution des sensibilités attachées à l'indicibilité de ce qui doit être appris. J'ignore si ce cadre peut s'étendre à d'autres territoires de l'enseignement, j'en doute fortement. Car les tribus, les coutumes, langages, formes de vie des mathématiciens ne ressemblent en rien à celles des biologistes, à celles des physiciens ou des sportifs, ou à celles des poètes. Je crois même que l'effacement de leurs différences par les amalgames, régulièrement faits entre les enseignements des diverses disciplines (« L'étude des pratiques enseignantes », « Le rapport au savoir » au singulier qui plus est, etc., etc.), sont dommageables à une anthropologie de l'école et, conséquemment à la formation des professeurs. En tout cas, dans les recherches réalisées ou en cours, ce cadre anthropo-didactique n'a pas été mis en défaut et a été même assez productif, et j'invite le lecteur curieux de ces productions (empiriques) à consulter quelques références de travaux, présentés en complément de la bibliographie, qui, par manque de place, n'ont pas pu être présentés ici.

Bibliographie

Bourdieu P. (1979). – *La distinction* : critique sociale du jugement. Paris : Les Editions de Minuit. 669 p.

Bourdieu P. (1997). – *Méditations pascaliennes*. Paris : Seuil. 316 p. coll. Liber.

Bourdieu P., Passeron J.-C. (1980). *La reproduction :* éléments pour une théorie du système d'enseignement, Paris : Les Editions de Minuit. 279 p.

Bouveresse J. (1987). – *La force de la règle*. Minuit, 1987, p. 69-85.

Bouveresse J. (1986). – Le 'Paradoxe de Wittgenstein' ou comment peut-on suivre une règle ? *SUD*, 16. 11-56.

Bouveresse J., (1982). – L'Animal Cérémoniel : Wittgenstein et l'Anthropologie, In L. Wittgenstein, *Remarques sur le rameau d'or de Frazer*. Editions de l'Age d'Homme. 39-124, coll. Le Bruit du Temps.

Brousseau G. (1998). – *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage, 1998, 395 p., coll. Recherches en didactique des mathématiques.

Chevallard Y. (1994). – Nouveaux objets, nouveaux problèmes en didactique des mathématiques », *in* M. Artigue et col. (eds), *Vingt ans de didactique des mathématiques en France* : Hommage à Guy Brousseau et Gérard Vergnaud, Grenoble : La Pensée Sauvage, 1994, p. 311-320.

Chevallard Y., Johsua M.-A. (1991). – *La transposition didactique :* du savoir savant au savoir enseigné, Grenoble : La pensée sauvage, 240 p.

Conne F. (1999). – Faire des maths, faire faire des maths, regarder ce que ça donne. *In* G. Lemoyne, F. Conne (dir.). – *Le cognitif en didactique des mathématiques*. Presses de l'Université de Montréal. 31-69.

Flavell J.H. (1985). – Le développement métacognitif. [traduit de l'américain par M. Leveille] In J. Bideaud, M. Richelle (eds), *Psychologie développementale* : problèmes et réalités. Bruxelles : Mardaga, 29-42.

Julo J. (1995). – *Représentation des problèmes et réussite en mathématiques* : un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement, Rennes : PUR. 255 p. coll. Psychologies.

Kripke S. (1996). – *Règles et langage privé* : introduction au paradoxe de Wittgenstein. Paris : Seuil. 170 p.

Laugier S. (1998). – Communauté, tradition, réaction, *Critique*, 610, 13-38.

Sarrazy B. (2005) – Questions à la théorie anthropologique du didactique du point de vue de la théorie des situations et de l'anthropologie wittgensteinienne. *Actes du Premier Congrès International sur la Théorie Anthropologique du Didactique. Société, École et Mathématiques : Apports de la TAD.* Baeza (Jaén – Espagne) du 27 au 30 octobre 2005

Schmitz F. (1988). – *Wittgenstein et la philosophie des mathématiques.* Paris : PUF. 281 p. coll. Philosophie d'aujourd'hui.

Schubauer-Leoni M.-L. (1988). – Le contrat didactique dans une approche psycho-sociale des situations d'enseignement, *Interactions didactiques.* Université de Neuchâtel. 8. 63-75.

Searle J.R. (1985). – *L'intentionnalité* : essai de philosophie des états mentaux. Paris : Minuit. 344 p., coll. Propositions.

Searle J.R. (1992). – *La redécouverte de l'esprit.* Paris : Gallimard. 353 p., coll. NRF.

Wittgenstein L. (1992). – *Les Cours de Cambridge 1932-1935.* Mauvezin : Trans-Europ-Repress, 267 p., coll. T.E.R. bilingue

Wittgenstein L. (1961). – *Tractatus logico-philosophicus* (Suivi des *Investigations philosophiques*). Paris : Gallimard, 364 p., coll. TEL.

Wittgenstein L. (1970). – *Fiches.* Paris : Gallimard, 184 p., Bibliothèque des Idées.

Wittgenstein L. (1976). – *De la certitude.* Paris : Gallimard, 152 p., coll. TEL.

Wittgenstein L. (1982). – *Remarques sur le rameau d'or de Frazer* : suivi de J. Bouveresse, « L'Animal Cérémoniel : Wittgenstein et l'Anthropologie ». s.l. : Editions de l'Age d'Homme. 124 p. coll. Le Bruit du Temps.

Wittgenstein L. (1983). – *Remarques sur les fondements des mathématiques.* Paris : Gallimard, 351 p., coll. Bibliothèque de Philosophie.

Wittgenstein L. (1994). – *Remarques sur la philosophie de la psychologie* (II). – [Traduit de l'allemand par G. Granel]. Mauvezin : Trans-Europ-Repress, 142 p., coll. T.E.R. bilingue.

Wittgenstein L. (1996). – *Le Cahier bleu et le Cahier brun.* Paris : Gallimard, 1951, 313 p., NRF.

Compléments bibliographiques

Chopin M.-P. (2005). – L'hétérogénéité : quels critères, quelles fonctions ? Actes de la XIIIe Ecole d'été de didactique des mathématiques. 17-26 août 2005 – Ste Livrade. Ateliers (3) du Thème 2 Etude d'une question vive : Différenciations et hétérogénéités.

Chopin M.-P. (2006). – Spécificité personnelle et spécificité didactique. Le cas de l'enseignement des mathématiques aux élèves faibles de classes ordinaires. Communication pour le colloque EMF 2006 (Espace Mathématique Francophone). Thème 7 : « Enseignement des mathématiques auprès de publics spécifiques ou dans des contextes difficiles. » 27-31 mai 2006, Sherbrooke (Québec).

Chopin M.-P. (2006). – Temps d'enseignement et Temps didactique. Intérêt d'une approche didactique de la question du temps dans l'enseignement des mathématiques au cycle 3 de l'école élémentaire. *Carrefours de l'Education.* N° 21

Clanché P. (2000). – Anthropologie de l'éducation et didactique des mathématiques : pour une anthropo-didactique, 3e colloque international *Recherche(s) et formation des enseignants*. Marseille (à paraître).

Clanché P., Sarrazy B. (2002). – Approche anthropo-didactique de l'enseignement d'une structure additive dans un cours préparatoire kanak. *Recherches en didactique des mathématiques.* 22.1. 7-30.

Marchive A. (2002). – Comment s'instaurent les règles de la vie scolaire ? Ethnographie d'une rentrée en classe de cours préparatoire. *Revue Française de Pédagogie.* (Soumis).

Marchive A. (2002b). – Maïeutique et didactique. L'exemple du Ménon, *Penser l'éducation.* (Sous presse).

Marchive A. (2003). – D'Emile à Gaël. Situation, dévolution, contrat chez Rousseau et Brousseau, *Autour de la théorie des situations.* [Actes du Colloque International Guy Brousseau], Grenoble : La Pensée Sauvage. (A paraître).

Marchive A. (2007). – La pédagogie à l'épreuve de la didactique : approche historique, recherches empiriques et perspectives théoriques. Presses Universitaires de Bordeaux (A paraître).

Sarrazy B. (1997). – Sens et situations : une mise en question de l'enseignement des stratégies méta-cognitives en mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*. 17/2. 135-166.

Sarrazy B. (2001). – Les interactions maître-élèves dans l'enseignement des mathématiques : Contribution à une approche anthropo-didactique des phénomènes d'enseignement. *Revue Française de Pédagogie*. 136. 117-132.

Sarrazy B. (2002). – Effects of variability on responsiveness to the didactic contract in problem-solving among pupils of 9-10 years. *European Journal of Psychology of education*. XVII. 3. (sous presse).

Sarrazy B. (2002). – Les hétérogénéités dans l'enseignement des mathématiques. *Educational Studies in Mathematics.* Kluwer Academic Publishers. (Dordrecht. Boston. London). 49. 89-117.

Sarrazy B. (2002). – Pratiques d'éducation familiale et sensibilité au contrat didactique dans l'enseignement des mathématiques chez des élèves de 9-10 ans. *Revue Internationale de l'Education Familiale.* (sous presse).

Sarrazy B., Roiné C. (2006). Du déficient léger à l'élève en difficulté : des effets de la différenciation structurelle sur différenciation didactique. Cas des interactions didactiques dans l'enseignement de l'arithmétique à l'école primaire. *Actes du colloque Espace Mathématiques Francophone*, Sherbrooke. (A paraître).