Des fonctions pour approcher le didactique

Enrôler, comprendre, expliquer

Jacques Kerneis, Gaëlle Lefer-Sauvage (1),
Maël Le Paven (2) & Grace Morales (3)

(1) CUFR de Mayotte, Laboratoire ICARE (EA 7389), France
(2) Université de Bretagne Orientale, Brest, Laboratoire CREAD (EA 3875), France
(3) Université de Valparaiso, Laboratoire CREAD (EA 3875), Chili

Résumé : A partir d'un exemple de situation didactique célèbre (le tangram) présenté par Brousseau et Brousseau (1987), les fonctions du didactique sont abordées dans ce chapitre et synthétisées en 3 points : le didactique, c'est aider un apprenant à s'inscrire dans l'apprentissage, c'est enrôler (Wood, Bruner & Ross, 1976) l'enfant dans l'apprentissage, lui «faire voir comment» répondre à la demande du professeur et/ou de la situation ; le didactique c'est faire comprendre la situation, dans une logique d'enquête, tout en évitant de faire comme si la connaissance visée était acquise (Marlot & Toullec-Théry, 2013) ; et le didactique, c'est «expliquer» pour «rendre visible» une situation, ou une solution, en en apportant la preuve, ou en la construisant. Ces trois fonctions sont envisagées dans ce chapitre comme un nouveau type de descriptions dont nous testons la valeur heuristique. Nous questionnons ici diverses fonctions du didactique comme a pu le faire Daunay (2016) à propos de la description en didactique, considérée cette fois comme théorie d'une pratique.

Mots-clés : : TACD, approche fonctionnelle, Didactique pour comprendre

1 Introduction

De nombreux modèles existent pour éclairer les processus d'apprentissage-enseignement, selon qu'on se place du côté de l'enseignant, de l'apprenant ou du savoir (Houssaye, 1988). L'objet de ce chapitre est d'articuler plusieurs modèles issus de la didactique (Brousseau, 1988 ; Schubauer-Leoni, 2001 ; Sensevy, 2011) mais aussi de la psychologie (Bruner, 1976, 1982 ; Saillot, 2013), pour questionner les fonctions « du » didactique, ses frontières, ses dynamiques et ses spécificités comme l'ont préconisé Mercier et coll. (2002). En tant que constante anthropologique, on peut dire avec Chevallard que

chez l'Homme, « *toute situation du monde peut devenir situation didactique* » (2000, p. 87), dans la mesure où on peut en tirer leçon pour (faire) apprendre.

Ce chapitre vise à dévoiler la complexité des démarches et des processus inscrits dans ces situations dont le but est de faire apprendre. Par analogie avec les stratégies transactionnelles des actes de discours étudiées au prisme de leur fonction perlocutoire (Vernant, 1997), Sensevy et Quilio (2002) positionnent spécifient cette fonction comme caractéristique de l'action didactique du professeur, qui « *engage les élèves à interpréter les paroles professorales à l'aune de ce qu'ils devront (en) faire* » (p. 49). Les paroles du professeur servant ainsi à enrôler les élèves dans l'interprétation de leur utilisation à des fins d'apprentissage, cette *fonction d'enrôlement* est étudiée à travers les stratégies mises en œuvre à cet effet par le professeur et par les élèves.

La théorie de l'action conjointe en didactique (TACD – Sensevy, 2011), mobilisée dans ce chapitre, envisage ainsi ces stratégies dans un travail à la fois collaboratif et dissymétrique où le professeur pour faire apprendre l'élève, l'amène d'abord à enquêter le milieu pour ensuite lui faire construire des stratégies fondées sur le savoir. Les stratégies du professeur sont ainsi vues comme des stratégies d'aide à l'enquête (au sens de Dewey, 1938) de l'élève face aux problèmes posés par la situation. Comment lui *faire comprendre* ce qu'il y a à y faire et à y penser pour qu'il puisse appréhender ce qu'il y a à y apprendre, sans se substituer à la construction par l'élève de ce *faire* et de ce *penser* ? (afin de satisfaire l'engagement de l'élève *en première personne* dans la situation – clause *proprio motu :* Sensevy, *op. cit.*).

S'il ne suffit pas d'*expliquer* à l'avance à l'élève ce qu'il y à faire et à penser pour qu'il réussisse, quelles explications lui fournir et lui faire construire sur quelles temporalités pour l'accompagner vers la réussite ? Si les explications du professeur servent à étayer cognitivement l'activité de l'élève face à un problème à construire et à résoudre (Sweller, 2006), comment les penser dans leur capacité à enrôler les élèves dans cette compréhension du problème et des pistes de sa résolution ?

Nous questionnons ces fonctions du didactique (*enrôler*, *comprendre*, *expliquer*) de manière complémentaire : à la fois en tant que constantes anthropologiques de la relation didactique et en tant qu'outils *« visant à expliquer et à comprendre les pratiques [. . .] qui permettent de s'engager dans une interaction dissymétrique d'enseignement »* et d'apprentissage (Mercier et coll., 2002, p. 8). Nous verrons ainsi comment ces nouveaux régimes de descriptions sont susceptibles de produire une compréhension affinée de l'action didactique conjointe en fonction du contexte de réalisation.

Pour initier la réflexion, nous présenterons brièvement et analyserons la célèbre situation du tangram ou puzzle (Brousseau & Brousseau, 1987) à l'aune de ces fonctions, en mettant en perspective, d'un point de vue didactique, les interactions du professeur avec les élèves. Cette situation est socialement connue et partagée dans la sphère de didacticiens. Elle fait partie du curriculum sur l'enseignement de rationnels et décimaux des classes du CM2, lequel a été reproduit pendant 25 ans (1973-1998) à l'École Michelet de Talence. Ce curriculum est constitué par 65 leçons organisés en 6 parties et 15 modules. La situation du tangram appartient au huitième module. Ces situations ont été construites afin de stimuler une *construction épistémologique*

collective (*ibid.*) au lieu de faire apprendre de manière individuelle. L'étude sur la mise en œuvre des leçons a permis de démontrer que les élèves peuvent acquérir des connaissances par le moyen de démarches proprement mathématiques au sein des situations expérimentales «*avant d'en apprendre le vocabulaire et l'organisation canonique de référence* (les savoirs)» (*ibid.*). Il s'agit d'un contexte particulier car les conditions ont été construites sur des fondements théoriques permettant de reproduire des interactions et des résultats semblables à chaque mise en œuvre. C'est pourquoi l'ensemble des leçons est nommé *ingénierie didactique* et les situations proposées sont considérées comme *fondamentales,* car elles peuvent engendrer un savoir déterminé et elles permettent de construire le sens de ce savoir au sein de ce contexte particulier. Cela constitue, nous en avons bien conscience, un contexte bien particulier. De plus, seules quelques minutes de cette ingénierie sont ici proposées.

Cela dit, la généricité des problèmes concrètement posés aux élèves par la situation du tangram en fait un exemple emblématique de la façon dont ils rencontrent des obstacles et nécessités épistémiques majeures au-delà des spécificités culturelles des contextes d'enseignement-apprentissage. Il s'agit ainsi en quelque sorte d'une situation à la fois « fondamentale » (*cf.* supra) et « tous terrains » (pour reprendre le titre de l'ouvrage).

2 Description de la situation du tangram, une référence commune

Brousseau & Brousseau (1987) décrivent la situation : le maître affiche au tableau une représentation agrandie du puzzle. Les élèves ont la consigne suivante : « *Voici des puzzles. Vous allez en fabriquer de semblables, plus grands que les modèles en respectant la règle suivante : le segment qui mesure 4cm sur le modèle devra mesurer 7cm sur votre reproduction. Je donne un puzzle par équipe. Chaque élève devra faire une ou deux pièces. Lorsque vous aurez fini, vous devrez pouvoir reconstituer les mêmes figures qu'avec le modèle* » (*cf.* figure 1).

Les élèves sont placés par groupes de quatre ou cinq enfants. Les équipes se concertent et chaque élève s'occupe de découper une pièce et puis l'équipe vérifie que l'assemblage est possible. D'abord, presque tous les enfants pensent qu'il faut ajouter 3cm à toutes les dimensions. Certains doutent de ce modèle mais ils n'arrivent pas à s'en expliquer auprès de leurs camarades. Malgré tous leurs efforts, les morceaux ne se raccordent pas. Les équipes discutent et les élèves s'accusent d'avoir manqué de soin. Le professeur intervient pour les encourager et constater les faits. Les équipes perçoivent que c'est leur façon de faire qui n'est pas correcte mais ils ne se découragent pas et manifestent l'envie de trouver le « bon moyen » (Brousseau & Brousseau, 1987).

Certaines équipes parviennent à résoudre le problème du puzzle, mais la procédure est examinée lors de la séance suivante. Pour cette séance, le professeur donne la suivante consigne : « *Les différents procédés que vous avez utilisés hier pour refaire le puzzle ne sont pas bons puisqu'ils ne vous ont pas permis de le construire correctement* ». Il fait rappel des procédures trouvées par les équipes, et il explique aux élèves qu'ils vont « *tenter de trouver les bonnes mesures qui permettront de réaliser le puzzle* ». Le professeur et les élèves indiquent les longueurs initiales dans un tableau pour faciliter

le travail de recherche. Pour ce travail les élèves s'organisent par groupes de deux ou trois élèves, et ils reproduisent le tableau sur leur cahier.

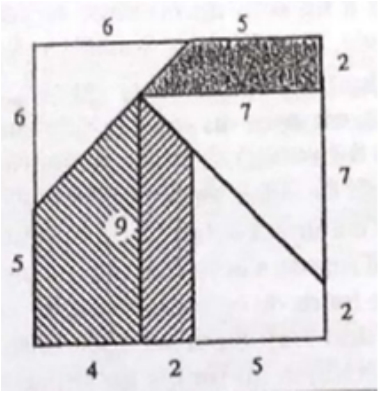


Figure 1 – Le tangram

3 De nouvelles formes de descriptions

« *Il n'y a jamais que des contextes* », prétend Michel (2011, p. 49) en s'appuyant sur les expériences pragmatistes de Stanley Fish pour souligner que le contexte fait partie intégrante de la situation. De même, comme le dit Rorty (1991), en science, on ne peut jamais que produire de nouvelles descriptions. C'est ce que nous tentons de faire ici.

En didactique, la description des situations prend une importance particulière. C'est encore plus vrai en Théorie de l'Action Conjointe en Didactique (TACD) où les analyses se basent sur des régimes complémentaires de descriptions qui produisent chacune des « voir comme » (Wittgenstein, 1953) susceptibles d'éclairer les situations d'un nouveau jour.

La description la plus commune en didactique est celle qui se focalise sur les aspects contractuels. Elle permet de saisir le poids des habitudes, des normes à dépasser, des attentes réciproques... (Sensevy & Mercier, 2007). Cette façon de décrire est encore plus productive si elle s'accompagne d'une autre focalisation sur le milieu. Autrement dit, si on se préoccupe de « *ce qu'il y a à faire* » (définition de premier niveau du contrat) en même temps que l'on regarde « *ce sur quoi (ou avec quoi) il faut faire* » (définition de premier niveau du milieu). Dans notre exemple paradigmatique, le contrat est « *agrandir le puzzle* » et le milieu est « *ce sur quoi (ou avec quoi) il faut faire une méthode faisant appel à la multiplication* ». L'analyse dialectique entre ces deux types de descriptions est susceptible de produire une meilleure perception de la complexité de l'action didactique.

D'autres systèmes de description (mésogenèse, topogenèse et chronogenèse – Sensevy & Mercier, *op. cit.*) permettent de mettre l'accent sur l'aspect conjoint et évolutif de cette action. D'autres encore sur l'action du professeur en la « voyant comme » un

jeu (définir, dévoluer, réguler et institutionnaliser – *ibid.*). Nous y revenons dans les parties suivantes.

Nous adoptons donc ici une posture pragmatique qui consiste à penser que « *toute redescription prend la forme d'une recontextualisation, dont l'objectif est de connecter l'objet redécrit à une nouvelle théorie explicative, une nouvelle classe de comparaison, un nouveau vocabulaire descriptif* » (Michel, 2011, p. 66).

Cette attitude est classique en TACD et de nombreuses autres tentatives ont été faites pour élargir utilement le champ de ces systèmes de descriptions (Kerneis & Santini, 2005), par exemple en questionnant la contextualité des ressources utilisées. Il s'agit de rechercher une pluralité organisée de niveaux de description (Descombes, 1996).

4 Descriptions liées à l'enrôlement

Comment engager l'élève à participer activement à son propre apprentissage ? Nous mettons en valeur la fonction d'*enrôlement* (Bruner, 1983), qui apporte des éléments de réponse à cette question. L'enrôlement est défini comme les processus qui permettent à l'enseignant d'engager l'intérêt et l'adhésion de l'enfant à la tâche, afin de l'aider à en comprendre le sens. Pour ce faire, un modèle en trois phases est proposé par Saillot (2013) : a) mettre en perspective la séance (très proche de la notion de "tissage" du multi-agenda de préoccupations enchâssées de Bucheton et Soulé, 2009), b) présenter l'activité ou la tâche à effectuer, c) faire des relances successives plus ou moins individualisées.

Cette modélisation se fonde sur la pragmatique du langage. Elle met l'accent sur la notion de la temporalité dans les apprentissages et dans les savoirs par les connecteurs langagiers et les liens temporels utilisés : «*un mot seul, parfois couplé à un autre, souvent amplifié par une intonation montante, crée à lui seul la dynamique logique ou temporelle de la séance, de l'épisode, de l'échange, ou de l'énonciation, selon la taille de la focale d'analyse* » (p. 146). La description précédente met l'accent sur les stratégies du professeur : *enrôler* demande que le professeur cherche à construire des conditions optimales d'apprentissage pour l'élève en lui donnant de la confiance pour s'engager.

Il semble intéressant de rapprocher la notion de *dévolution* (Brousseau, 1998) de celle d'enrôlement, s'agissant d'« engager » l'élève sur une tâche (Bruner, 1983), dans une situation-problème (Brousseau, 1998). La *dévolution* est définie comme «*l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (adidactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert* » (Brousseau, 1998, p. 303). Cette situation d'apprentissage offre à l'élève une situation-problème dans laquelle l'élève est amené par le professeur à prendre la *responsabilité* des *résultats de ses actions*. Cette situation-problème se déroule au sein d'un contexte construit sur des conditions *adidactiques*, lesquelles possèdent trois caractéristiques fondamentales : 1) le milieu a été construit de manière à offrir un problème qui peut être résolu seulement si l'on utilise le savoir envisagé (dans le tangram : la proportionnalité) ; l'élève se sert des savoirs qu'il maîtrise déjà, *déjà-là* ou disponibles (dans l'exemple : l'addition) ; 2) le milieu sur lequel l'élève mène son

enquête « résiste » à ses actions (les pièces ne se raccordent pas) ; 3) le milieu est prégnant et adéquat : l'élève est engagé dans son enquête et il poursuit malgré le fait qu'il n'arrive pas résoudre le problème ; il veut connaître le « bon moyen ».

L'ensemble des caractéristiques de l'adidacticité fait penser que le professeur est absent de l'action de l'élève, mais il joue un rôle essentiel non seulement pour l'encourager, mais aussi pour le réorienter sur les bonnes pistes et lui faire vivre la nécessité de penser *ce qu'il y a à faire* (contrat) pour atteindre l'objectif de résolution du problème posé. En effet, la stratégie du professeur est une stratégie de mise en retrait et de dissimulation de ce qu'il sait afin de donner les conditions nécessaires pour que les élèves puissent développer leur propre enquête.

Nous examinons de près l'apport de ces deux notions (enrôlement et dévolution) pour décrire la situation du tangram. L'extrait suivant fait partie de la première séance du module huit.

p	Locuteur	
1-23	Professeur et élèves	Les élèves ont déjà découpé les pièces et essayent de les assembler. Ils expriment « y a un problème on dirait qu'il nous manque une », et commentent les formes des pièces. Le professeur réaffirme qu'*il y a un problème* et insiste sur le fait que les pièces ne sont pas bonnes, il demande s'*il y a bien 3cm partout, s'ils ont bien découpé*. Vis-à-vis des commentaires des élèves sur le questionnement des formes des pièces il demande : *qu'est-ce qu'on met en cause ?* et glisse la suggestion de réfléchir à la méthode « je serais vous je réfléchirais à la méthode que j'ai utilisée peut-être que c'est ça qu'est pas bon ».
24	Professeur	bon alors peut-être qu'il faut pas ajouter 3, c'est autre chose qu'il faut faire
25	Tony	mais de 4 pour trouver 7
26	Professeur	Ah
27	Elève(s) :	à aussi y a un problème
28	Professeur	T'entends Tony
29	Elève(s) :	Oui
30	Professeur	Allez, essayez de vous pencher sur ce problème

Le problème est incarné dans un milieu concret : les pièces agrandies du tangram ne permettent pas de le reconstruire. L'extrait montre la façon dont l'erreur devient « un outil pour enseigner » qui permet d'enrôler les élèves dans l'étude du *milieu* (Astolfi, 1997 in Saillot, 2013). Le professeur construit sur l'erreur un constat : le *milieu* résiste (incarné dans les pièces agrandies). De cette manière, il fait émerger petit à petit sur ce constat la décision volontaire d'abandonner la méthode.

C'est pourquoi la principale stratégie d'enrôlement du professeur est d'orienter l'attention des élèves sur l'enquête du milieu, en utilisant la richesse du discours (Saillot, *op. cit.* et Bruner, *op. cit.*) et l'ensemble de son corps (faire ostention). Lors des relances le professeur demande fréquemment s'*il y a bien 3cm partout, s'ils ont bien découpé les pièces.* Dans les mots de Saillot (2013), le professeur *mobilise l'attention sur l'usage des perceptions auditives ou visuelles comme les emphases sur les informations essentielles, les répétitions de questions.* Le but de cet ensemble d'actions est celui de pointer aux élèves la nécessité de penser *ce qu'il y a à faire* (contrat) pour atteindre l'objectif de résoudre une situation donnée. Pour ce faire, tel que le montre l'extrait, le professeur fournit des énoncés relatifs aux questions et informations essen-

tielles (« *qu'est-ce qu'on met en cause ?* » ; « *bon alors peut-être qu'il faut pas ajouter 3, c'est autre chose qu'il faut faire* »).

Du point de vue didactique, nous interprétons ceci comme une stratégie qui permet de faire basculer la manière de *voir* le problème autrement : il ne s'agit plus de questionner la procédure de découpage des camarades, mais d'accepter que la méthode choisie n'est pas la bonne. Il se produit donc une nécessité chez les élèves : rechercher une nouvelle méthode (tdp 25 : « *mais de 4 pour trouver 7* ») ce qui pose un retour sur le questionnement à propos de *ce qu'il y a à faire.* Le professeur relance l'enquête (tdp 28 : « *T'entends Tony ?* », tdp 30 « *essayez de vous pencher sur le problème* »), mais il ne fournit pas de nouvelles pistes et cache la bonne méthode aux élèves ; pourquoi ? Pour les enrôler dans une *nouvelle enquête* visant à trouver le « bon moyen » lors des séances suivantes (maintenir un intérêt pour la découvrir). En effet, le but est d'introduire un nouvel objet de savoir (la proportionnalité) en quittant un ancien savoir et les habitudes qui sont associées à ce savoir (l'habitude de voir l'addition comme la solution au problème posé). Et pour cela il faut mûrir la décision d'abandonner ce qu'on sait pour trouver un nouveau savoir.

La stratégie d'orienter l'attention au sein de la dévolution passe, selon Sensevy et Vigot (2016), par la dialectique didactique « connu – à connaître » : « *Le professeur agit donc soit en direction de ce qui est déjà connu, soit en direction de ce qui est à connaître. C'est la dialectique du connu (contrat) et de l'à-connaître (milieu)* » (p. 87). Dans la situation analysée, le milieu (les pièces qui ne permettent pas l'assemblage) devient adjuvant ou auxiliaire du contrat, car le professeur prend appui sur le milieu pour que les élèves quittent l'enquête, ceci afin de leur faire construire la nécessité de s'engager à la recherche de la connaissance qui leur manque pour résoudre le problème d'agrandissement. Tout se passe comme si le professeur voulait faire produire, par les élèves, des nouveaux questionnements à partir de la mise à distance des évidences étudiées.

Un autre point intéressant repose sur le temps. La rythmicité de la séance passe par le nombre d'échanges conversationnels entre les élèves et l'enseignant (compris entre les tdp 1 et 30). Le professeur accompagne souvent les élèves en taisant ce qu'il sait (réticence didactique, Sensevy & Quilio, 2002). Si on prend les termes de Bruner (Bruner et coll., 2011), cette rythmicité renvoie au développement de la temporalité de l'enfant dans son apprentissage, et de son passage nécessaire entre la dialectique interne existante entre « *ce que je sais* », « *ce que l'enseignant attend de moi* », et « *ce que je comprends de l'activité* ». Pour cela, un étayage efficace correspond au passage de la tâche prescrite par l'enseignant à l'activité qui en est comprise par l'enfant. L'enseignant doit repérer les écarts entre les constructions de l'enfant et les exigences de la tâche, et s'adapter aux suggestions de l'enfant pour comprendre, non seulement la manière dont la résolution du problème peut être menée à bien par l'enfant, mais aussi, les caractéristiques des performances et des échecs de l'enfant. Un des éléments clés proposés par Bruner, est la mise en reconnaissance par l'enfant de « *la relation entre les moyens et les fins* » (p. 265) de l'exercice en cours, pour tirer profit de cette nouvelle « connaissance ».

Ainsi, à partir de cette première description de l'enrôlement, nous avons pris appui sur deux concepts, issus de champs scientifiques différents, qui décrivent à quel point l'enrôlement est un processus complexe.

Le travail présenté ici focalise les observations sur la posture constructiviste de l'enseignant, qui se met en retrait et agit de façon subtile, par le langage et la réticence, sur la résolution de problème. Nous observons également le lâcher prise de la part de l'enfant pour accepter l'entrée dans la complexité de la tâche (Vannier, 2012). En d'autres termes, enrôler n'est pas faire basculer définitivement l'élève de l'indifférence vers la réussite, mais c'est l'accompagner au plus près en le guidant vers l'objectif d'un apprentissage défini. La description de l'enrôlement a donc un intérêt spécifique par son aspect intégrateur et systémique.

5 Descriptions liées au « faire comprendre »

En référence à son étymologie latine (*cum-prehendere* : « saisir avec »), comprendre un phénomène revient à en saisir les mécanismes, à construire des liens entre des éléments pris dans une certaine logique. C'est, en quelque sorte, le faire sien, l'*assimiler* en y décelant ce en quoi il peut offrir une nouvelle « puissance d'agir » (Sensevy, 2011, à propos des savoirs). C'est aussi en saisir les contradictions et sa capacité à engager de nouvelles réflexions, à donner envie d'en savoir plus. Les savoirs prennent alors toute leur saveur (*sapere*) comme objets d'une quête mue par une logique d'enquête (Dewey, *op. cit.*).

La situation du tangram est ainsi conçue de telle sorte qu'elle amène l'élève à comprendre que ses stratégies « habituelles » ne sont pas efficaces au vu de l'objectif à atteindre (agrandir une figure géométrique). En effet, le *milieu* de cette situation lui donne à voir cette inefficacité. Le professeur entre alors en scène pour pointer la nécessité de penser autrement *ce qu'il y a à faire* (*contrat*) pour atteindre l'objectif comme on a pu le voir dans la partie précédente. Il officialise auprès des élèves le fait «*qu'il faut pas ajouter 3* », que «*c'est autre chose qu'il faut faire* » (*cf.* supra). Sa réticence à l'exprimer fait signe aux élèves (notion de sémiose, développée dans la partie suivante) qu'il leur incombe de chercher à comprendre ce que pourrait être cette «*autre chose* ». Cette stratégie professorale est en quelque sorte une stratégie de déplacement de la logique d'enquête des élèves, des méthodes d'assemblage *vers* les méthodes de calcul qui permettent d'obtenir les valeurs d'agrandissement adéquates. Il s'agit ainsi de faire comprendre aux élèves *où* se situe le problème posé par la situation du tangram (vers où enquêter), afin de leur faire comprendre *comment* y produire des stratégies gagnantes.

Le professeur s'appuie à cet effet sur le panel des stratégies opératoires proposées par les élèves, afin de les soumettre comme objet d'enquête. La reconstruction et l'assemblage des figures devient alors un moyen de reconnaître (au sens d'admettre) qu'une méthode parmi celles proposées a une plus grande « portée » technique (au sens de Chevallard, 1999) que d'autres. Une technique opératoire déjà connue, la multiplication, prend alors un sens nouveau. Elle devient en effet un outil d'agrandissement d'une figure, qui *fait voir* cet agrandissement non plus comme le fait d'ajouter une longueur à une autre, mais comme le fait de multiplier toutes les longueurs de la figure

par une même valeur. Le multiplicateur, dans ce type de situation, accède ainsi au statut de *coefficient* à appliquer à chacune des longueurs de la figure.

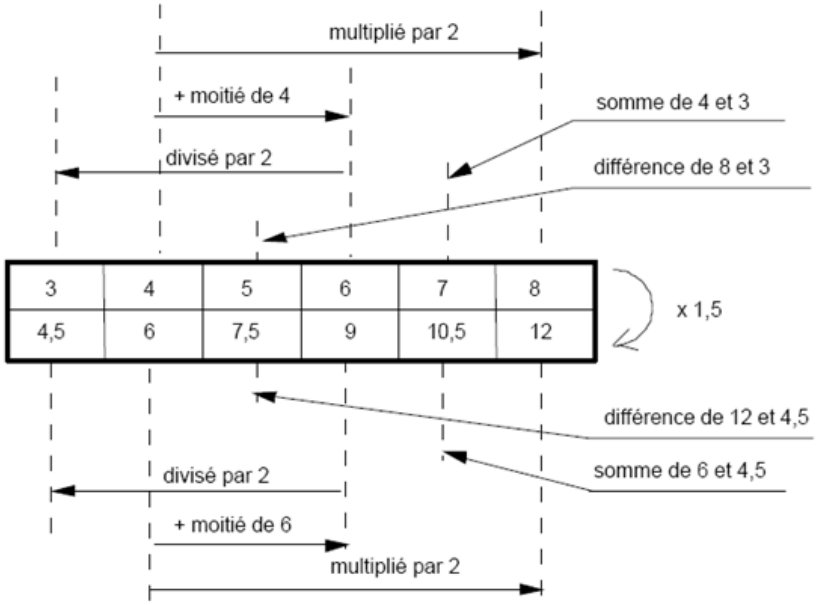


Figure 2 – Tableau de valeurs

Pour parvenir à le faire comprendre aux élèves, le professeur institue l'usage d'un tableau de valeurs à deux lignes (double entrée) : la première est celle des valeurs initiales des longueurs, la deuxième étant celle des valeurs suite à agrandissement. Les différentes stratégies opératoires proposées par les élèves y sont consignées comme étant celles permettant de passer de valeurs de la première ligne à celles de la seconde (Figure 2).

Ce tableau fait ainsi voir aux élèves qu'une seule méthode permet de convertir toutes les valeurs de la première à la deuxième ligne. Ils peuvent en effet constater que chacune des longueurs d'une même figure peut être multipliée par la même valeur (multiplicateur), de manière à réussir à agrandir et à assembler toutes les figures en respectant la consigne de départ. Cela participe à renouveler le contrat. Les élèves peuvent de même constater que c'est cette valeur qui, en tant que diviseur, permet de passer de la deuxième à la première ligne. C'est donc à partir de ce nouveau milieu qu'ils peuvent comprendre ce qu'est un *coefficient* et *éprouver* l'efficacité de son usage dans cette situation.

Le professeur amène ainsi l'élève à construire la signification et l'usage de cette nouvelle notion, qui vient enrichir celle qui lui a permis de s'engager dans la tâche initiale : la notion d'*agrandissement*. Le contrat de départ évolue : agrandir un polygone devient désormais associé au fait d'appliquer un *même coefficient d'agrandissement* aux

longueurs de tous ses côtés. Il est alors possible de faire assimiler cet usage à celui nécessaire à la résolution des problèmes de proportionnalité, en faisant enquêter les élèves sur les conditions et nécessités d'usage d'un coefficient.

Pour faire comprendre la signification, les modalités et conditions d'utilisation d'un objet de savoir, le professeur *institutionnalise* cet objet en tant que solution admise par l'ensemble du groupe-classe comme étant la plus efficace. A la fois sur le plan *épistémique* (*comment penser l'agrandissement d'une figure ?*) et sur le plan *pragmatique* (*comment réussir à tous les coups, pour toutes les longueurs à agrandir ?*).

Cette solution est ici construite par les élèves eux-mêmes dans la dialectique du *connu* et de l'*à-connaître* (Sensevy & Vigot, *op. cit.*), en lien avec celle du *contrat* et du *milieu* : les élèves connaissent la multiplication et les modalités de son utilisation, par laquelle il est possible de passer d'une valeur à une autre. Ce *contrat* didactique, que l'on peut qualifier de « contrat de base » (Gégout & Louis, 2019), est l'un de ceux par lesquels les élèves peuvent être amenés à appréhender le *milieu* comme *structure symbolique* (Sensevy, *op. cit.*) de la situation qui leur est proposée et à y construire un système de mises en relations prises dans la logique de ce contrat. Il offre une façon possible de *voir* cette situation *comme* porteuse de possibilités pour y travailler selon ce contrat.

Cela n'est possible qu'à partir du moment où un *voir comme* commun, partagé par tous, au sens de Wittgenstein (*op. cit.*), traduit la façon dont un *jeu de langage* (*ibid.*) – ici, mathématique – fait prendre sens aux *formes de vie* (*ibid.*) des objets de savoir en jeu dans la situation. L'*à-connaître* est ici relatif à l'identification de la *nécessité* d'utiliser la *même* valeur multiplicative adéquate, c'est-à-dire celle qui permet de réussir *tous* les agrandissements. Le professeur apporte la *preuve* de cette nécessité en la *faisant éprouver*. Cette preuve est ainsi construite en tant que telle par les élèves eux-mêmes, qui la reconnaissent par les rétroactions du milieu : le coefficient d'agrandissement prend forme et prend vie dans un jeu de langage qui est un jeu de dialogue entre la multiplication *déjà connue* et l'agrandissement *à connaître* selon les nécessités épistémiques et pragmatiques de le considérer à travers le nouvel objet mathématique (coefficient) visé par la situation.

La description du déroulement de cette situation fait ainsi apparaître comment un collectif d'élèves érige une preuve un tant que telle en analysant les difficultés posées par l'application de méthodes qui ont pu faire preuve de leur efficacité dans d'autres contextes d'utilisation. Cette façon de faire évoluer le sens des méthodes et contextes de leur utilisation à travers leur mise en dialogue réciproque, qui est aussi celle des élèves lorsqu'ils débattent de la meilleure méthode à utiliser, s'inscrit dans la continuité des « practice-based evidences » (Bryk, 2017) ou *évidences fondées sur la pratique*. Faire comprendre le sens d'une notion, c'est, dans cette optique, la faire émerger comme savoir en en faisant éprouver l'utilisation pour penser et/ou transformer les situations.

Ici, le professeur fait signe aux élèves de nouvelles possibilités d'usage de méthodes opératoires déjà connues, grâce à un milieu spécifiquement aménagé à cet effet (tangram, tableau). Ce milieu permet aux élèves d'identifier, à travers la flèche et la valeur

multiplicative associée dans le tableau, qu'une seule méthode parmi celles proposées par les élèves, permet de réussir à tous les coups – passage d'une ligne à l'autre, contrairement aux autres méthodes – pour agrandir une figure. Le milieu est ainsi resserré autour d'un *contrat de lecture* qui aide les élèves à voir comment faire pour réussir.

Le questionnement du professeur procède ainsi de ces resserrements qui relèvent de stratégies de pointage de l'attention des élèves sur tel ou tel élément jugé pertinent de la situation. Il peut s'agir alors de leur faire comprendre en quoi ce qu'ils proposent ne fonctionne pas, ou encore de les guider vers des pistes prometteuses. L'action conjointe professeur/élèves passe ainsi par une *attention conjointe* (Forest, 2009), au sens d'une attention de chacun à l'attention d'autrui (Sensevy, *op. cit.*) relativement aux objets de cette attention, dirigée vers soi, vers les autres, vers la situation. C'est en ce sens que le contrat didactique est un contrat de lecture de cette attention et de sa visée *intentionnelle* vis-à-vis de l'autre au regard de ces objets.

En tant que professeur, *faire comprendre* à des fins didactiques, c'est donc faire comprendre en ce sens ses intentions vis-à-vis de l'élève sans se substituer à son activité dans la mise en construction des savoirs visés, de manière à faciliter l'appropriation active de ces savoirs (*clause proprio motu* chez Brousseau, *op. cit.*). Les savoirs sont ainsi pris dans une *dialectique réticence/expression* (Sensevy, *op. cit.*) : le professeur, à travers les pointages qu'il opère et les rétroactions offertes par le milieu qu'il met en place, met en exergue certains aspects du problème en en taisant d'autres de manière à les faire découvrir par l'élève. Ce qui est pointé vise alors à faire comprendre l'ontologie de ce problème et la nécessité de s'y confronter afin de pouvoir construire et/ou investir des solutions en vue de le résoudre.

6 Descriptions liées au « expliquer »

Il peut d'avérer difficile pour le professeur de confronter l'élève à un problème et de le lui faire reconnaître en tant que tel sans en révéler une partie de la solution. Aider l'élève à le comprendre en tant que problème à résoudre implique d'en situer l'intérêt et les nécessités, qu'elles soient épistémiques ou pragmatiques : qu'est-ce qui ne va pas de soi dans la situation proposée ? Comment l'expliquer ? A quels niveaux la situation pose-t-elle problème, au-delà du fait de ne pas parvenir à y agir efficacement ? Où se situent les obstacles rencontrés dans la quête de pistes pour tenter de construire des réponses voire, en amont, des questions utiles ? Quelles nécessités pour lever ces obstacles ? Quelles pistes expérimenter, questionner, proposer à l'élève ? Comment le convaincre d'opter pour telle piste plutôt que telle autre sans lui imposer l'expérimentation de celles qui ne font pas sens d'emblée pour lui ? Comment, dès lors, penser ces pistes au regard du sens qu'elles sont susceptibles de prendre ? Comment, plus largement, penser le sens accordé par l'élève à la situation, au regard de l'intérêt qu'il peut y percevoir ? De sa capacité à construire le sens de ce qu'il y a à y faire (grammaire et logique de la situation) ? Pourquoi (causes) et pour quoi (motifs) ?

Face à ces questions qui figurent parmi celles que le professeur peut se poser, la tentation peut être grande d'expliciter tout ou partie des éléments permettant d'y répondre, tels que le professeur les concevrait dans le cadre d'une pédagogie explicite (Engle-

mann, 1968) centrée sur les raisonnements à adopter dans la situation. Or, expliquer n'est pas forcément synonyme d'expliciter. Expliquer, c'est «*faire connaître la cause ou le motif de ce qui paraît singulier, inconcevable* » (dictionnaire *Le Littré*, 2019). C'est donc, en quelque sorte, organiser la rencontre entre un sujet et un phénomène afin de faire en sorte qu'il en *comprenne* les mécanismes (*cf.* supra). Si *explicare* signifie étymologiquement « dérouler, déployer » (*ibid.*), les explications peuvent être comprises comme les étapes par lesquelles le professeur passe et fait passer l'élève afin de réussir à organiser la rencontre de ce dernier avec la logique de la situation et des problèmes qu'elles posent.

C'est en ce sens que le professeur ne *gagne* que s'il parvient à faire en sorte que l'élève réussisse à construire des *stratégies gagnantes* (Sensevy, *op. cit.*), ce qui implique une anticipation *a minima* sur celles susceptibles d'être mises en œuvre par l'élève. Le professeur peut alors être tenté d'expliquer quelles stratégies sont plus efficaces que d'autres et pourquoi elles le sont. Dans la situation du tangram, le professeur pourrait ainsi demander aux élèves d'expérimenter le coefficient multiplicateur comme solution donnée d'emblée pour résoudre la tâche d'agrandissement. Puis, les élèves constateraient l'efficacité des calculs correspondants et recevraient du professeur une explication associée, portant par exemple sur *comment* identifier, calculer et utiliser un coefficient d'agrandissement, selon les cas étudiés.

Le risque serait alors d'engager l'élève dans un *contrat d'imitation duplicative* d'un raisonnement donné par le professeur (Collectif Didactique pour Enseigner, *op. cit.*). En effet, dans certains cas où les solutions sont données par le professeur sans être construites par l'élève, celui-ci n'a ni à construire de lui-même les raisonnements nécessaires pour résoudre le problème posé, ni à enquêter sur et à partir de différentes pistes émanant d'un collectif. Dupliquer revient alors à appliquer sans questionner la méthode à appliquer, d'autant qu'elle permet de répondre efficacement à la tâche sans avoir à questionner le sens de la réponse et des interrogations qui ont concouru à sa genèse. Expliquer pourquoi appliquer une méthode revient alors à en justifier l'usage au regard de la congruence des résultats qu'elle permet d'obtenir vis-à-vis du but poursuivi. La forme scolaire classique « question-réponse-tâche » sous temps contraint semble typique de cette stratégie à l'économie, qui devient une *aliénation didactique* (Collectif Didactique pour Enseigner, *op. cit.*), du professeur et de l'élève pris dans cette forme. Au lieu de cela, l'organisation de la rencontre de l'élève avec la nécessité du savoir (*ibid.*) permet de situer l'explication dans le cadre d'une construction conjointe, nécessitant le respect de certaines conditions et d'un temps didactique suffisant.

C'est ce temps qui permet au professeur de penser l'agencement et les régulations du milieu, ainsi que ses interventions auprès des élèves. Le but étant ici de les guider dans l'enquête nécessaire à la construction de la notion et de l'usage du coefficient d'agrandissement. Adopter une posture d'enquête, c'est en effet accepter de prendre le temps d'accueillir différentes propositions (les siennes et/ou celles d'autrui), comme moyens et comme objets de l'enquête.

C'est alors accepter les erreurs qu'elles comportent afin de comprendre la logique de leur genèse. Il s'agit alors de s'y appuyer pour, conjointement, construire pas à pas des stratégies d'enseignement et d'apprentissage pertinentes. Cette pertinence n'est

alors plus seulement jugée à l'aune des savoirs visés, mais à celle de ce en quoi elles permettent de surmonter les difficultés rencontrées pour y accéder. C'est à partir de là que se conçoit et que s'*explique* toute démarche véritablement didactique, au sens étymologique d'une capacité à enseigner (*didaktikos*) en tenant compte de la logique d'autrui au regard de celle des savoirs visés.

Cela nécessite de construire, par et pour le collectif, une capacité à se rendre mutuellement attentif à la façon qu'a chacun de penser ses propres difficultés et attentes ainsi que celles d'autrui, afin de pouvoir s'ajuster à la situation, à ces difficultés et attentes. C'est, en quelque sorte, en décrypter les signes, afin que ceux produits à destination d'autrui puissent faire sens au regard de sa logique et de celle de la situation. La *sémiose* dans l'action didactique conjointe désigne cette activité de production et décryptage de signes (Collectif Didactique pour Enseigner, *op. cit.*) vue dans une perspective sémio-pragmatique. Elle prend sens, une fois encore, au regard d'une mise en tension dialectique entre le *connu* et l'*à-connaître* (de soi, de l'autre, de la situation), entre le *contrat* et le *milieu* de la situation (*cf.* supra). C'est en ce sens qu'on parle de *double sémiose* et de *sémiose réciproque* (*ibid.*). La double sémiose est celle du *milieu* et celle du *contrat*. Elle désigne le fait d'être confronté, dans une logique d'enquête, à la nécessité de déchiffrer les signes relatifs au milieu et à ses rétroactions (sémiose du *milieu*), déchiffrement mû par ses propres attentes et celles perçues chez l'autre : professeur pour l'élève et *réciproquement*. Ces attentes (re)définissent le contrat, à partir des signes des activités réciproques et de ceux produits par elles dans l'action conjointe, d'où la réciprocité de la sémiose. La sémiose est en effet vue comme une enquête relative au *déchiffrement* des signes relatifs aux intentions, attentes et objets de l'attention d'autrui, ainsi qu'à travers la *production* de ceux adressés à cette activité de déchiffrement et à cette attention. Il s'agit alors d'enquêter sur les effets et conditions de l'efficacité de cette production et, plus largement, de cette enquête. L'élève enquête en effet sur le milieu et les attentes du professeur, ce sur quoi enquête le professeur afin d'engager en retour l'enquête de l'élève.

C'est en s'intéressant à la *grammaire* de cette enquête réciproque, prise dans la dialectique réticence / expression du professeur (*cf.* supra) et dans la spécificité de la situation prise pour objet d'étude, que les analyses didactiques permettent d'*expliquer après-coup* l'agir didactique conjoint, en le donnant à voir à travers un jeu d'*exemples exemplaires* (*ibid.*) des caractéristiques de cet agir et de systèmes conceptuels associés, comme celui des sémioses. Cette démarche, *rétrodictive* au sens de Veyne (1978), est celle d'une *mise en intrigue* (*ibid.*) de l'agir conjoint à partir d'un faisceau d'indices qui permettent de reconstruire le sens didactique des situations vécues.

Ce *paradigme indiciaire* (*ibid.*) de l'enquête sur des situations où l'enquête réciproque est centrale nécessite une capacité des explications produites à rendre compte du sens accordé par chacun à ce vécu commun. Ces explications doivent en outre se projeter vers une modélisation théorique de l'agir conjoint (Sensevy, *op. cit.*), permettant de comprendre les «*conditions de [possibilité de] la transmission d'une "culture" propre à une institution [...] et les conditions de l'acquisition de connaissances par un apprenant* ». Il s'agit là de la définition de la didactique (Johsua & Dupin, 1993, p. 2).

Cette définition soulève des interrogations qui sont celles du professeur-enquêteur lorsqu'il tente d'*expliquer* ce qui s'est passé en classe du point de vue de la transmission et de l'acquisition de connaissances par ses élèves au regard des savoirs visés. L'épistémologie pratique du professeur se construit ainsi à travers une série de modélisations de l'agir des élèves, visant à expliquer leurs stratégies afin d'identifier les conditions de leurs transformations au vu des objectifs d'enseignement.

Sur les questions d'ordre didactique, la visée explicative est donc inséparable de la visée transformatrice : expliquer pour mieux comprendre, mieux comprendre les pratiques pour pouvoir les transformer. On se situe ainsi dans le cadre d'une recherche-action, qui guide nombre d'ingénieries didactiques et de recherches coopératives où des collectifs de chercheurs et d'enseignants œuvrent à l'enrichissement de la compréhension de l'agir didactique conjoint et des conditions de possibilité de son fonctionnement (Collectif Didactique pour Enseigner, *op. cit.*).

7 Conclusion

Dans cette section, nous allons évoquer les intérêts et les limites de ce nouveau système descriptif ternaire.

Il est tout d'abord nécessaire de prendre en compte les contextes de leur effectuation. Dans telle classe où se distinguent clairement des « pitres » et des « bouffons » (Dubet, 1995), l'enrôlement ne peut pas se faire de la même manière dans telle autre où l'enquête est une practique régulière et où l'accompagnement des élèves par le professeur peut se faire de différentes façons (dévolution). Par exemple, en cachant des informations principales et en donnant des pistes aux élèves pour leur faire réfléchir à leurs décisions afín qu'ils acceptant leurs erreurs comment point de départ pour s'engager avec leur apprentissage.

De plus, il ne faut pas négliger le fait que cette posture de comprendre progressivement, ce rapport particulier au savoir est socialement situé. L'enseignant doit donc en tenir compte dans la conduite de la classe pour ne pas risquer d'aggraver encore les inégalités. Une posture éthique doit donc être développée par l'enseignant dans cette perspective.

D'une manière générale, l'appui sur la clause *proprio motu (de son propre mouvement)* est souvent difficile en classe. Chez les enseignants en formation initiale, elle prend parfois le statut de « dogme ». Il leur est alors impossible d'expliquer... sans basculer complètement dans le cours magistral... ou pire la prise en charge de tout le travail didactique.

D'autre part, comme on a pu le voir au cours de l'analyse, les fonctions ont tendance à se superposer (enrôler et faire comprendre en particulier). Du coup, sans doute il vaudrait mieux parler de focalisation de l'analyse ou de *mille-feuille actionnel*. Il faut aussi préciser que ces fonctions ne se situent pas entre elles de manière successive (enrôler puis faire comprendre et si besoin expliquer). Au contraire, elles permettent de mettre en évidence l'aspect systémique de l'action... et des descriptions qui permettent d'en rendre compte. Ces précautions étant énoncées, nous pouvons reprendre

notre questionnement initial sous la forme d'un tableau de synthèse de ce système descriptif ternaire que nous avons exploré.

Fonctions	Aspects heuristiques	Spécificité de cette fonction
Enrôler	L'enrôlement (phénomène duratif) permet de « dépasser » une notion de dévolution parfois vue selon un sens simpliste et erroné (faire basculer une fois pour toutes la charge de l'apprentissage sur les épaules des élèves).	La stratégie d'enrôlement consisterait à savoir habilement « orienter l'attention » vers les éléments-clefs du contrat et du milieu, en utilisant la parole, la richesse du discours et l'ensemble de son corps (faire ostension).
Faire comprendre	« Faire comprendre » peut permettre de dépasser certaines tensions ou paradoxes apparents : entre socioconstructivisme et enseignement explicite ou encore entre compréhension d'un problème et expérimentations de solutions.	Le fait de « resserrer » l'attention sur un aspect du problème tout un l'intégrant à la logique de la situation, des savoirs et d'autrui, peut apparaître comme spécifique à cette fonction.
Expliquer	Expliquer ce qui pose problème peut permettre d'éclairer une démarche / un questionnement	Les explications peuvent aider à faire comprendre une logique individuelle et collective, les rôles dans l'enquête conjointe / dans cette mise en enquête.

Il nous semble donc que ce système ternaire de description est susceptible d'ouvrir de nouvelles perspectives compréhensives de l'action didactique. Il peut également contribuer à ce que l'analyse didactique ne brise pas les liens avec l'étude de l'action conjointe effective entre l'élève et le professeur.

8 Références

Astolfi, J.-P. (1997). *L'erreur, un outil pour enseigner.* Paris : ESF.

Brousseau, G. (2010). Glossaire de quelques concepts de la théorie des situations didactiques en mathématiques (1998).

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques.* Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brousseau N., & Brousseau G., 1987. *Rationnels et Décimaux dans la scolarité obligatoire.* Bordeaux, IREM de Bordeaux.

Bruner, J.S. (1983). *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire.* Paris : PUF.

Bryk, A.S. (2017). Accélérer la manière dont nous apprenons à améliorer. *Éducation & Didactique, 11(2),* 11-29.

Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Education & Didactique, 3(3),* 29-48.

Chevallard, Y. (2000). L'homme est un animal didactique. La théorie des situations et les progrès de l'instruction publique. Dans M.-H. Salin, P. Clanché & B. Sarrazy (Eds), *Sur la théorie des situations didactiques* (p. 81-89). Grenoble : La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (1999). Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques : l'approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 19(3),* 221-266.

Collectif Didactique pour Enseigner (2019). *Didactique Pour Enseigner.* Rennes : PUR.

Daunay, B. (2016). Quelques réflexions sur le sujet d'une description didactique », *Éducation & didactique, 10(2).*

Descombes, V. (1996). *Les institutions du sens.* Paris : Minuit.

Dewey, J. (1938/1993). *Logique. Théorie de l'enquête.* Paris : Presses Universitaires de France.

Englemann, S.E. (1968). Relating operant techniques to programming and teaching. *Journal of School Psychology, 6,* 89-96.

Fish, S. (2007). *Quand lire, c'est faire. Paris* : Les prairies ordinaires.

Forest, D. (2009). Agencements didactiques, pour une analyse fonctionnelle du comportement non-verbal du professeur. *Revue française de pédagogie, 165,* 77-89.

Gégout, P., & Louis, F. (2019). Enseigner à penser « outside the box » ? Peut-on enseigner à penser autrement ? Dans Collectif Didactique pour Enseigner, *Didactique pour enseigner* (p. 161-185). Rennes : PUR.

Johsua, S., & Dupin, J.-J. (1993). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques.* Paris : PUF.

Kerneis, J. et Santini, J. (2015). Contextualité d'une ressource sur les séismes à l'école primaire : articulations de régimes de description. *Contextes et didactiques, 6,* 40-61.

Littré (2019). *Le Dictionnaire.* Paris : Garnier.

Mercier, A., Schubauer-Leoni, M. L., & Sensevy, G. (2002). Vers une didactique comparée. *Revue française de pédagogie*, *141(1)*, 5-16.

Michel, R. (2011). « ll n'y a jamais que des contextes », les communautés interprétatives de Fish. S. *Pratiques*, *151/152*, 49-72.

Rorty, R. (1991/1994). *Objectivisme, relativisme et vérité.* Traduction de l'anglais (américain) par J.-P. Cometti. Paris : PUF.

Saillot, E. (2013). Caractérisation pragmatique des phases et déterminants de l'enrôlement des élèves en difficulté par des professeurs des écoles. *Recherches en Education, 17*, 135-147.

Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique.* Bruxelles : De Boeck.

Sensevy, G., & Vigot, N. (2016). Modélisation de l'action et contrefactuels. Un exemple exploratoire en didactique. *Trema, 45,* 83-95.

Sensevy, G. & Mercier, A. (2007). *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves.* Rennes : PUR.

Sensevy, G., & Quilio, S. (2002). Les discours du professeur. Vers une pragmatique didactique. *Revue Française de Pédagogie, 141,* 47-56.

Sweller, J. (2006). The worked example effect and human cognition. *Learning and Instruction, 16(2),* 165-169.

Vannier, M-P. (2012). Pour une transposition du concept d'étayage : du contexte expérimental à une définition opératoire en situation d'apprentissage scolaire. Dans C. Berzin (coord.) (Ed), *Conceptions des jeunes enfants et premiers apprentissages scolaires – Recherche et perspectives pédagogiques.* (p. 123-132). Amiens : Université de Picardie Jules Verne.

Vernant, D. (1997). *Du discours à l'action.* Paris : PUF.

Wittgenstein, L. (1953/2004). *Recherches philosophiques.* Paris : Gallimard.

Wood, D., J.S. Bruner & G. Ross (1976). The role of tutoring in problem solving, *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*, 89-100.