

Boilevin, J.-M. (2017b). Quels cadres théoriques pour analyser les interactions didactiques en classe de physique ? In M. Bächtold, J.-M. Boilevin & B. Calmettes (Ed.), *La pratique de l'enseignant en sciences : comment l'analyser et la modéliser ?* (pp. 141-158). Louvain : PUL.

VERSION AUTEUR

Quels cadres théoriques pour analyser les interactions didactiques en classe de physique ?

Jean-Marie BOILEVIN

CREAD, Université de Bretagne Occidentale
ESPE de Bretagne

Introduction

Depuis quelques années, les travaux des didacticiens des sciences, sous l'influence de différents domaines dont les sciences du langage, s'intéressent aux interactions langagières dans l'étude des situations d'apprentissage (Peterfalvi et Jacobi, 2003). Ces recherches appartiennent elles-mêmes au courant interactionniste qui conduit à s'intéresser aux processus interactionnels en sciences de l'éducation comme le montrent Filliettaz et Schubauer-Leoni (2008). Ces auteurs proposent une modélisation des processus interactionnels dans un contexte éducatif pensé comme relevant d'une organisation ternaire (interactant A, interactant B, objets de savoir) et plus seulement binaire engageant des participants (par exemple maître – élève). Filliettaz et Schubauer-Leoni discutent de la difficulté de tenir à la fois théoriquement et méthodologiquement ce modèle ternaire. Dans les approches didactiques, l'enseignant aurait ainsi été longtemps négligé. En particulier, les études sur les interactions didactiques seraient, selon ces auteurs, peu nombreuses.

Pourtant, Mortimer et Scott (2003) interrogent les types de communication scolaire mis en place et ils proposent une typologie autour de deux dimensions (autoritaire / dialogique et interactif / non interactif) qui permet d'analyser les interactions en classe de sciences. De leur côté, Weil-Barais et Dumas-Carré (1998), abandonnant la vision classique de la communication scolaire (émetteur-récepteur),

cherchent à comprendre comment les interactions didactiques contribuent aux processus de construction des connaissances à l'aide des concepts de tutelle et de médiation en éducation scientifique (TMES). D'autres travaux sont menés dans le cadre de la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD : Sensevy et Mercier, 2007 ; Sensevy, 2011).

Dans ce chapitre, nous proposons d'analyser différentes transcriptions de séances de classe de physique menées par des enseignants expérimentés ou débutants à l'aune de la TACD et du cadre TMES. Nous interrogeons certains des fondements méthodologiques et épistémologiques de ces théories et nous montrons comment le cadre TMES permet de préciser les modalités d'intervention de l'enseignant dans les jeux didactiques en analysant finement les techniques didactiques liées au quadruplet et notamment le phénomène de réticence didactique et la clause *proprio motu*.

Éléments des cadres théoriques

Nous présentons un aperçu des deux cadres théoriques TACD et TMES en insistant sur les aspects semblant les plus pertinents dans le cadre un ouvrage portant sur la modélisation de l'activité des enseignants.

Théorie de l'action conjointe en didactique

Pour Sensevy (2007, 2008, 2011), l'action didactique est vue comme une action conjointe du professeur et de l'élève, plus précisément comme un réseau de transactions entre deux instances, professeur et élève, dont l'objet est le savoir (au sens anthropologique). « L'action didactique est une action conjointe, c'est-à-dire coopérative et coordonnée » (Sensevy, 2008, p. 43). Concevant la pratique comme un système de jeux, Sensevy décrit l'action didactique comme un système de jeux didactiques, ces jeux étant dissymétriques dans la mesure où « les activités conjointes supposent l'existence de rôles dissymétriques » (*id.* p. 44). Un jeu didactique est décrit de la manière suivante : le professeur gagne si et seulement si l'élève gagne, mais à condition que l'élève joue raisonnablement *proprio motu*, de soi-même. Le jeu didactique est donc un jeu paradoxal où le professeur connaît les stratégies à produire mais il ne peut pas les livrer telles quelles à l'élève sous peine de perdre car ce dernier ne les produirait pas *proprio motu*. Cette contrainte pèse fortement sur les transactions didactiques, au point de conduire le professeur à faire de la « rétention d'information », de la réticence didactique (Sensevy et Quilio, 2002). La fonction de la réticence didactique est de permettre le processus de dévolution. « Le professeur doit organiser les conditions de la dévolution, faire en sorte que l'élève prenne la responsabilité de l'apprentissage, qu'il assume la responsabilité de jouer vraiment au (le) jeu » (Sensevy, 2011, p. 74).

Le jeu didactique est décrit par Sensevy (2007, 2011) à partir de trois ensembles de descripteurs :

- le doublet contrat-milieu : localisé au sein de la relation didactique, le contrat didactique (Brousseau, 1998) gère les interactions complexes entre élèves, savoirs et enseignant. Tout se joue, dans la situation scolaire, comme si les partenaires avaient à respecter des clauses qui n'ont jamais été discutées, clauses qui au fond ne sont jamais entièrement respectées, et dont les ruptures peuvent correspondre à des avancées de la connaissance partagée. Il s'agit en fait d'un système de règles et de décisions qui détermine ce que chaque partenaire didactique a la responsabilité de gérer, et dont il sera d'une manière ou d'une autre, responsable devant l'autre. Il préexiste à la situation didactique. L'enseignant et l'élève y sont contraints. Il définit en quelque sorte le système d'attentes réciproques entre le professeur et les élèves. Le milieu (l'environnement de l'action) est composé des objets matériels et symboliques introduits par les élèves et l'enseignant. Il correspond au système d'objets et d'espace de significations à partager entre les co-acteurs (élèves et enseignant). Il constitue à la fois le contexte cognitif et le système antagoniste de l'action. Pour Sensevy (2007, p. 25), « les rétroactions du milieu antagoniste (par rapport au contexte cognitif actuel) jouent un rôle nécessaire dans la production de stratégies gagnantes ». Cela permet ainsi de modéliser l'apprentissage sous la forme de jeu et de « penser le savoir comme actualisé dans un milieu et une situation qui lui donne sens » (p. 26) ;
- le triplet des genèses : la chronogénèse ou genèse du temps didactique (gestion de l'avancée du savoir dans le temps) ; la mésogénèse (évolution du milieu sous l'action conjointe du professeur et des élèves) ; la topogénèse (partage des responsabilités entre les transactants) ;
- le quadruplet définir-dévoluer-réguler-institutionnaliser proposé par Brousseau (1998) est repris par Sensevy (2007). Le professeur doit définir le jeu, c'est-à-dire énoncer les règles constitutives, définitoires du jeu et les élèves doivent comprendre ce à quoi ils jouent. Mais le jeu ne peut débuter que si les élèves acceptent de le jouer ; « le professeur devra donc veiller à la dévolution d'un rapport adéquat des élèves aux objets du milieu dans un certain contrat » (Sensevy, 2007, p. 28). Pendant la durée du jeu, le professeur doit réguler les comportements des élèves pour amener ceux-ci à produire proprio motu les stratégies gagnantes. Il peut, et doit donc, « influencer sur la production de stratégies par les élèves mais sans se substituer à eux dans cette production » (*ibid.* p. 28). Enfin, le processus d'institutionnalisation permet au professeur d'assurer « les élèves que leur activité leur a permis de retrouver des savoirs légitimes hors de l'institution-classe, et par lequel il les rend comptable, dorénavant, de ces savoirs » (*ibid.*, p. 29). Sensevy (2008) insiste sur le fait que « ce processus d'institutionnalisation amène, en quelque sorte, le professeur à être juge et partie puisque » il gagne si et seulement si l'élève gagne, mais c'est lui, le professeur, qui décrète le gain de l'élève » (p. 47).

Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique

De nombreuses recherches centrées sur l'étude des interactions éducatives adoptent un point de vue selon lequel les interactions interindividuelles prennent une place centrale dans les processus d'acquisition de connaissances (Dumas-Carré et Weil-Barais, 1998) : « la connaissance n'est plus considérée comme une relation entre des individus et des objets mais comme une relation entre des personnes et des propositions tenues pour vraies eu égard à des conventions partagées » (Weil-Barais et Dumas-Carré, 1998, p. 4). Le cadre théorique du groupe de recherche TMES prend appui sur des emprunts au constructivisme, à l'interactionnisme social et à un certain relativisme épistémologique pour développer :

- une conception des interactions sociales qui amène les élèves à construire leurs connaissances au cours d'échanges avec quelqu'un de plus expert et avec leurs pairs, le sujet discuté étant une situation physique, une conceptualisation, une modélisation ou une explication ;
- une conception de la communication selon laquelle les significations sont construites au cours de l'interaction ;
- une conception selon laquelle les connaissances scientifiques sont validées par la communauté scientifique à un moment donné de son histoire.

La prise en compte de ces trois points de vue amène à repenser la place de l'élève et de l'enseignant dans les interactions didactiques. L'interactivité qui vise l'apprentissage de savoirs par les élèves se traduit par des échanges verbaux qui peuvent être de natures différentes mais complémentaires. Selon les auteurs, les interactions peuvent être qualifiées d'interactions de tutelle ou d'interactions de médiation : « L'appropriation des connaissances par les élèves nécessite en effet ces deux modes d'interactivité et il semble utile que les professeurs parviennent à les maîtriser et à les instaurer, selon les intentions didactiques et les besoins des élèves » (Weil-Barais, 1998).

La tutelle est un guidage vers une connaissance nouvelle. Pour Bruner (1983) l'interaction de tutelle ou guidage, est « une entreprise de collaboration à travers laquelle on aide l'enfant à se développer ». Elle correspond à un « processus d'échafaudage qui rend l'enfant ou le novice capable de résoudre un problème, de mener à bien une tâche ou d'atteindre un but qui auraient été, sans cette assistance, au-delà de ses possibilités ». L'échafaudage est défini autour des points suivants : l'enrôlement de l'élève, la réduction des degrés de liberté dans la réalisation de la tâche, le maintien de l'orientation définie, la signalisation des caractéristiques déterminantes pour l'exécution de la tâche, le contrôle de la frustration de l'enfant et la démonstration. Dans les situations d'interaction en classe, c'est l'exécution des tâches qui détermine les interventions du professeur. Le guidage est centré sur l'aide à la production de réponses ou sur l'aide à l'appropriation de procédés de traitement ou de contrôle de l'activité cognitive (Weil-Barais, 1998). L'action de tutelle est

efficace s'il y a adéquation entre les conduites des élèves et les intentions de l'action du tuteur.

Le concept de médiation recouvre des sens très différents suivant le champ d'utilisation. Dans la théorie de Vygotski, les activités humaines sont ainsi considérées comme socialement médiatisées. Pour Gilly (1995), le rôle de la médiation sociale est essentiel « dans les rapports entre l'individu et son environnement (médiation par les outils) et dans l'activité psychique intra-individuelle (médiation par les signes) ». La fonction de l'adulte consiste essentiellement à fournir les intermédiaires sémiotiques, principalement le langage, pour amener l'enfant, après intériorisation, à l'autonomie.

S'inspirant de la conception de la médiation dans le champ de l'intervention sociale, Weil-Barais et Dumas-Carré (1998, p. 8) définissent la médiation scolaire comme « un processus visant à prévenir et/ou à résoudre un conflit ou une difficulté cognitive ... une stratégie de prévention et de résolution des incompatibilités cognitives [...] la notion de médiation considère l'intervention verbale comme un acte » et non comme « une simple expression d'un savoir à transmettre et/ou d'une représentation mentale indépendante de l'énoncé et du contexte de l'énonciation ». Dans les interactions de médiation, l'enseignant négocie avec les élèves les changements cognitifs. Ces changements ont trait aux significations, aux règles, aux normes et aux conventions. « Le concept de signification partagée émergeant dans les échanges prend le pas sur le concept d'information faisant l'objet de traitements » (Weil-Barais et Dumas-Carré, 1995, p. 3). S'inspirant du concept d'*intercompréhension*¹ défini par Habermas (1987), la médiation est ainsi considérée par ces auteures comme un processus où se construit une co-référence, condition d'un langage partagé, commun à l'ensemble des participants (Weil-Barais et Dumas-Carré, 1995). La médiation se caractérise alors par une reconnaissance des différences entre les savoirs des élèves et les savoirs constitués dont l'enseignant est le garant, ainsi que par une reconnaissance de l'aspect potentiellement conflictuel de la construction de ces savoirs.

Articulations possibles entre les deux théories

Nous cherchons ici à identifier des articulations possibles entre les deux théories d'un point de vue méthodologique mais aussi d'un point de vue des cadres d'analyse utilisés.

¹ Pour Habermas (1987) la raison est par essence communicationnelle et elle appelle le débat. Cet auteur définit alors le concept d'intercompréhension, vue comme une négociation coopérative en vue d'obtenir des définitions communes de situations.

Méthodologies

Les méthodes et les techniques d'analyse de corpus peuvent s'opérer de différentes façons. La TACD et la TMES possèdent un certain nombre d'éléments communs. En particulier, elles s'appuient toutes les deux sur un recueil de données *in situ*.

Cas de la TACD

Le film d'étude est un médium privilégié qui permet d'organiser l'analyse des données audio et vidéo. Dans l'étude filmique, « on est confronté à une représentation de l'action, à une sorte d'analogie de l'action... un analogon de l'action » (Sensevy, 2011, chap. 6, p. 219). Sensevy montre comment l'appréhension de l'action humaine peut « se penser dans une dialectique de l'analogique et du digital, c'est-à-dire de la dépeinture (le compte rendu d'une réalité par l'image) et de la description (le compte rendu d'une réalité par le texte). Cette dialectique n'est pas seulement « conceptuelle », elle a vocation pratique dans le travail du chercheur. Rendre compte de l'action, c'est la transformer en un système d'inscription hybride, fait d'images et de textes » (2011, chap. 6, p. 247).

La nécessaire réduction des données conduit alors à la construction de synopsis. « Le travail du synopsis permet de produire de premières conjectures sur les intentions proximales (les intentions en action) des agents » (2011, chap. 6, p. 254). Il s'accompagne de transcriptions et de photogrammes (Forest, 2009 ; Gruson, Forest et Loquet, 2012). Le synopsis d'action repose sur la construction d'un tableau structuré en actes / scènes / jeux d'apprentissage / épisodes / événements. Ce tableau synoptique donne accès à la chronique didactique puis à l'intrigue didactique permettant ainsi de saisir à quoi jouent les transactants.

Sensevy distingue plusieurs grains d'analyse autour de trois niveaux articulés d'échelle temporelle : le niveau macroscopique concernant une séquence ou une période plus longue (de l'ordre de l'année ou du mois), le niveau mésoscopique correspond au temps didactique, le niveau microscopique représentant le grain le plus fin d'analyse s'attachant à l'évènement didactique.

Cas de la TMES

La TMES s'appuie sur la construction de chroniques thématiques (Boilevin, 2013b) après une phase de transcription écrite de l'enregistrement des séances (tableau 1). L'ensemble des interventions verbales concernant un même objet en débat entre les partenaires de l'échange permet de définir un épisode, qui reçoit un titre. Les épisodes sont alors regroupés au sein d'un thème (souvent lié à une tâche prescrite aux élèves). Ce découpage en épisodes et thèmes constitue ainsi la

chronique thématique de la séance. Cette analyse mésoscopique permet d'identifier la dynamique des échanges et de choisir les épisodes qui seront soumis à l'analyse microscopique. De plus, l'analyse de la chronique permet de repérer les épisodes récurrents (objet déjà débattu ultérieurement), possibles révélateurs de dysfonctionnement mais toujours indicateurs du fonctionnement de la séquence. La chronique thématique ainsi constituée présente la chronologie et l'intégralité des échanges verbaux et elle peut aussi mettre l'accent sur la description des activités des élèves et de l'enseignant.

Chaque épisode est ensuite caractérisé à partir d'une analyse des interactions langagières. Pour les deux types d'interaction (tutelle et médiation), il existe des points communs : encouragements, invitation à l'explication, rappel de l'attention mais trois critères entrent en jeu pour les différencier dans les transcriptions (Saint-Georges, 2001) :

- la répartition de la durée du discours et le mode de prise de parole qui peut éluder ou aider au franchissement des obstacles ;
- le guidage des tâches complexes vers le résultat ou l'accomplissement ;
- la prise en compte des erreurs pour favoriser la réussite ou les processus d'apprentissage.

Le tableau proposé en annexe présente un certain nombre d'indices caractéristiques de chaque type d'interaction pouvant être pris en compte dans l'analyse du discours dans une séquence de classe et permettant ainsi la caractérisation de chaque épisode.

L'analyse des chroniques thématiques permet dans un premier temps de caractériser les interactions au regard des tâches que les élèves ont à effectuer. Les résultats centrés sur l'analyse des interactions viennent éclairer l'enchaînement temporel des tâches, les savoirs réellement mis en jeu et leur mode de transmission-appropriation.

Discussion

Les deux méthodologies semblent compatibles puisqu'elles reposent sur des éléments communs comme le film d'étude et la construction d'un synopsis (ou chronique thématique dans la TMES) en lien avec la transcription écrite des échanges verbaux. Elles permettent toutes les deux au chercheur d'analyser les modalités d'interaction entre élèves et enseignant à propos d'un savoir et de mieux comprendre le processus de construction des connaissances.

D'un point de vue méthodologique, la construction de chroniques thématiques dans la TMES, semble tout à fait pertinente pour analyser les activités langagières dans les situations de classe mais deux points mériteraient une réflexion complémentaire. Cette technique d'organisation et de traitement des transcriptions

ne permet d'accéder qu'aux événements situés à l'échelle de temps microscopique (épisode) et mésoscopique (séance de classe). Cette dernière donne accès au temps didactique mais il manque une échelle de temps plus grande pour analyser les pratiques interactives de l'enseignant sur plusieurs semaines, échelle de temps que l'on retrouve avec le niveau macroscopique dans la TACD. Badreddine et Buty (2007) construisent ainsi un « script de continuité » pour organiser et analyser des données à l'échelle macroscopique. De leur côté, Tiberghien et Malkoun (2007) réalisent l'analyse à l'échelle microscopique selon deux points de vue : la décomposition du savoir en *facettes*, les *tâches épistémiques* représentant les processus de pensée personnels et interpersonnels en jeu dans la compréhension du monde matériel. Plus récemment, Tiberghien et Venturini (2015) proposent une méthodologie pour articuler une analyse à l'échelle microscopique avec une analyse à l'échelle mésoscopique. Adoptant une orientation théorique pragmatique de la TACD prenant appui sur les recherches en sciences du langage – qui étudient notamment les rapports entre action et langage et les actes de langage – ils définissent l'épisode comme une unité intermédiaire entre les niveaux microscopique et mésoscopique, l'acte étant l'unité d'analyse microscopique et le jeu étant l'unité mésoscopique.

Cependant, l'accent mis sur les productions verbales dans la construction de chroniques thématiques (TMES) ne prend pas assez en compte les autres productions sémiotiques. Par exemple, la distinction des gestes communicationnels qui accompagnent, orientent et complètent les productions verbales des gestes pratiques directement liés à la réalisation de la tâche (Bronckart *et al.*, 2004) pourrait apporter des éléments complémentaires dans les analyses menées jusqu'alors. La multiplicité des modes de communication à l'œuvre du côté de l'enseignant et des élèves (écriture, parole, images, gestes) amène alors certains auteurs à parler de multimodalité pour décrire cette approche visant à analyser l'enseignement et l'apprentissage en classe (Bécu-Robinault, 2015 ; Kress, Jewitt, Ogborn et Tsatsarelis, 2001). On retrouve également cette dimension multimodale dans les travaux liés à la TACD (Gruson, Forest et Loquet, 2012 ; Sensevy, 2011).

Exemples d'analyse

Nous explorons ci-dessous les possibilités d'une analyse de corpus en nous appuyant de manière complémentaire sur les deux cadres théoriques TACD et TMES.

Activité de résolution de problème ouvert chez un professeur débutant

L'extrait du corpus analysé ici concerne les échanges entre un professeur stagiaire et des élèves en classe de seconde (en France, élèves de 15-16 ans). Durant les temps de discussion en petits groupes, les élèves travaillent par quatre. L'enjeu de savoir de la séance est « le point de fonctionnement »² d'un dipôle électrique (peut-on brancher n'importe quel appareil électrique sur n'importe quelle source de tension électrique ?) et le cours (une séance en demi-classe de 1,5 h de Travaux Pratiques) s'appuie sur une activité de résolution de problème ouvert (Boilevin, 2005), activité totalement nouvelle pour le professeur comme pour les élèves. La partie du cours sur l'électricité est terminée ; les élèves ont revu depuis le collège les notions de tension, d'intensité, de générateur idéal ou non, ainsi que les caractéristiques associées. Ils connaissent également la loi d'Ohm et la caractéristique d'un résistor. En revanche, ils n'ont pas revu le concept de puissance et ils ne connaissent pas l'allure de la caractéristique d'une ampoule.

Cette séance est mise en place dans le cadre d'une formation de professeurs débutants au cadre TMES (Boilevin, 2013b). Pour le professeur stagiaire, le but de cette séance n'était pas d'obtenir une solution formalisée et exprimée mathématiquement, mais de mettre les élèves en situation de faire des choix. « Je voulais leur donner l'occasion d'aborder une situation ouverte dans laquelle les conditions n'étaient pas toutes précisées (contrairement aux problèmes qu'ils ont à traiter habituellement) et qu'il leur incombait donc de faire des choix de résolution ».

L'énoncé du problème ouvert est le suivant : *Ma chandelle est morte. Mon ami Pierrot me prête une ampoule et une pile. Suis-je sûr de pouvoir m'éclairer ?*

La chronique thématique fait apparaître 7 thèmes découpés respectivement en 2, 18, 7, 8, 2 et 1 épisodes. Des extraits de la transcription ci-dessous montrent des interactions de type tutelle dans l'épisode 1 et de type médiation dans les deux autres épisodes.

Dans l'extrait 1, on voit le professeur énoncer les règles définitoires du jeu et les élèves tenter de comprendre ce à quoi ils vont jouer. Le professeur intervient longuement pour présenter des éléments du nouveau contrat didactique, en insistant particulièrement sur son rôle différent par rapport aux séances de TP précédentes. Il

² Lorsque l'on relie ensemble un générateur et un dipôle passif, un courant électrique i s'établit dans ce circuit fermé et il existe aux bornes communes du générateur et du dipôle une tension électrique u . le point de fonctionnement du circuit correspond au point de coordonnées (i, u) dans le diagramme qui permet de tracer les caractéristiques des composants du circuit. Ce point doit se trouver à la fois sur la caractéristique tension-courant du générateur et sur celle du dipôle. Ce point doit aussi se trouver en dessous de la courbe $uni = p_{\max}$ (puissance maximum reçue par le dipôle avant détérioration).

précise également certains éléments matériels du milieu (feuille de papier, crayon mais pas de livre, pas de matériel expérimental). Cet épisode est clairement sous la responsabilité de l'enseignant qui contrôle la chronogénèse et qui occupe de fait une position topogénétique haute.

Du point de vue des critères permettant de caractériser le type d'interaction didactique (tableau en annexe), on constate que la durée du discours de l'enseignant est très supérieure à celle du discours des élèves. De plus, le guidage est très fort dans ce début de séance où l'enseignant souhaite organiser le travail des élèves. Les interactions dans cet extrait 1 sont plutôt de type tutelle.

EXTRAIT 1 : ÉPISODE 1 « ORGANISATION ET REGLES DU JEU » - THEME « OUVERTURE »

1. **P** Bon, tout le monde est installé. Je vais vous expliquer aujourd'hui ce qu'on va faire exactement. Y'a beaucoup de matériel comme la dernière fois. Donc essayez de vous en occuper le moins possible. À cette table, vous aurez intérêt à parler haut et fort pour qu'on puisse ensuite exploiter ce que vous avez dit. Alors qu'est-ce qu'on va dire exactement aujourd'hui ? Comme je vous l'ai expliqué, tout ceci se passe dans le cadre d'une recherche, d'un mémoire et cette expérience est réalisée avec trois autres collègues également sur trois autres lycées différents, notamment à P. Donc vous n'êtes pas les seuls à être dans cette situation. Ceci pour une séance un peu particulière. C'est à dire qu'on va utiliser une situation à problème. Ce qu'on dit une situation à problème ; je vais vous donner un énoncé avec une question, et pour vous, il faudra essayer de répondre à la question. La question va sans doute suggérer de multiples réponses.
2. **NI** Ça a rapport avec la physique au moins ?
3. **P** Ça a rapport avec la physique. Ça a même rapport avec l'électricité.
4. **NI** Oh !
5. **P** Et donc dans... L'organisation générale va se passer de la façon suivante : après l'énoncé vous allez vous retrouver en petits groupes pour discuter de ce problème, vous allez essayer de rédiger une solution. Et ensuite il y aura une restitution au tableau et on discutera ensemble de cette restitution et on repartira encore sur une autre question et une autre restitution. Donc par groupe vous êtes quatre. Vous restez tels que vous êtes. Vous pouvez sortir une feuille, un papier. Vous n'aurez pas le droit à autre chose. Vous n'avez pas besoin du livre.
6. **NI** ----- Une feuille et un papier ?
7. **P** Une feuille... une feuille de papier pardon et un crayon. Une feuille par groupe, ou une feuille chacun. Sachant... sachant qu'il va falloir... que vous désigniez par groupe un secrétaire, un secrétaire-rapporteur qui sera chargé ensuite de venir au tableau pour expliquer ce que vous avez dit et à quelle solution vous êtes arrivés.
8. **P** Donc, ici, le secrétaire vous l'avez désigné ?
9. **NI** Non
10. **P** Vous vous dépêchez. Ici, qui sera le secrétaire là ?
11. **NI** Guilhem.
12. **P** Guilhem pour toute la séance.
13. **Guilhem** Oh non !
14. **P** C'est le même pour toute la séance.

15. **NI** (*rires*)

16. **P** Julia ici. Ici, le secrétaire rapporteur ? D'accord donc pour toute la séance, ça sera toujours le même. Mais c'est pas lui qui travaille, c'est tout le groupe.

17. **NI** -----

18. **P** Donc vous avez le droit de discuter entre vous ; de même beaucoup discuter entre vous

19. **NI** -----

20. **P** Et surtout, vous ne communiquez pas entre les groupes pendant les temps de travaux en groupe. Pendant les temps de travaux au tableau vous aurez le droit de discuter et c'est pour ça qu'on est là d'ailleurs..... J'pense..... (*regarde ces notes*)

21. **P** Autre chose également qui pourra peut-être vous surprendre, c'est ma réaction. Il arrivera sûrement que je ne vous réponde pas franchement. Si vous me posez une question. Je ne vais pas vous dire oui ou non à une question puisque justement le but de la séance, c'est de vous faire réfléchir. Au contraire, j'essayerai de vous poser des questions pour vous faire réfléchir un peu plus. Donc ne vous inquiétez pas si je vous réponds pas par oui ou par non, c'est le but de la séance. À la fin, vous aurez quand même... résolu un des problèmes. Et l'essentiel c'est qu'on ait quand même une solution. Donc je vais pas tarder plus, vous êtes tous impatients, je suis sûr de connaître... quelle est cette question.

22. **NI** -----

23. **P** Parce qu'il n'y a qu'une seule question effectivement.

24. **P** Donc, sinon, on s'arrêtera au bout de... d'une heure et demie comme d'habitude. Donc la séance dure le même temps.

Malgré cela, on voit dans les extraits d'épisodes suivants l'embarras du professeur pour réaliser la dévolution et les difficultés des élèves à entrer dans le jeu d'apprentissage. En effet, la très faible structuration du milieu (d'un point de vue symbolique mais aussi matériel) est peu pourvoyeuse de significations, voire même trompeuse. Les travaux de psychologie cognitive ont montré, par ailleurs, combien le poids du contexte influait sur la réussite ou l'échec d'un apprentissage. Des malentendus sont possibles entre l'enseignant et les élèves sur la nature de l'activité intellectuelle sollicitée par une tâche. En effet, certains élèves peuvent se trouver déconcertés par l'habillage de la tâche proposée et s'égarer dans le traitement de contenus non pertinents par rapport à l'objectif d'apprentissage visé.

Comme le montre les extraits deux et trois, les élèves s'égarer en travaillant sur les objets techniques éventuellement disponibles, pensant peut-être avoir à faire à un problème de technologie et non de physique. D'autres ont longtemps disserté sur la chanson de Pierrot...

Ces deux derniers extraits montrent de plus les difficultés de l'enseignant pour respecter les termes du contrat didactique initial. On voit en particulier dans l'extrait 2 tous les efforts déployés dans ses interventions verbales pour ne pas divulguer aux élèves tout ce qu'il sait sur les savoirs en jeu mais aussi les limites de cette forme de réticence didactique sur la chronogénèse. Par contre, dans l'extrait 3, les indications que le professeur donne font évoluer le milieu. On voit par là qu'il

n'est pas simple de faire jouer les élèves *proprio motu*. D'ailleurs, une analyse plus fine de l'activité de l'enseignant stagiaire dans l'ensemble de la séance (Boilevin et Dumas-Carré, 2001 ; Boilevin, 2013b) montre qu'il a tendance à ne pas assez intervenir dans les moments de travail en groupes des élèves et beaucoup trop lors des moments de restitution et discussion en classe entière.

EXTRAIT 2 : ÉPISODE 9 « GROUPE 3 » - THEME « 1°PHASE »

79. **P** (*à un autre groupe*) Mais vous.
80. **NI** Parce que si la pile donne une tension trop élevée, l'ampoule va griller alors on peut pas savoir.
81. **NI** Ah ! Ça dépend de la tension de la pile et de la tension de l'ampoule.
82. **P** Ça dépend. Bah, commencer peut-être à écrire justement tout... tout ce que vous me dites actuellement. Ça dépend de quoi ? Parce qu'on peut pas savoir.....
83. **Pauline** De la tension/
84. **Emmanuelle** Que peut recevoir l'ampoule et de la tension que peut fournir la pile.
85. **NI** Ça correspond à une lampe de poche.
86. **P** Hum hum.
87. **NI** Ça dépend de... ?/
88. **NI** Bon fonctionnement de l'ampoule
89. **NI** De la pile
90. **NI** -----
91. **P** Pourquoi ne pas préciser, oui.
92. **NI** L'ampoule grillée et la pile euh... sans.... complètement ----
93. **P** Vous pouvez l'écrire.
94. **NI** ----

EXTRAIT 3 : ÉPISODE 13 « GROUPE 3 » - THEME « 1°PHASE »

140. **NI** On n'a pas de fils.
141. **NI** On n'a pas de fils conducteurs ?
142. **P** Alors si vous voulez des fils, on peut aller voir Pierrot et il nous donnera des fils également.
143. **NI** ----
144. **P** Si tu veux des pinces crocodiles, je pense qu'il pourra nous donner des pinces crocodiles.
145. **Marie-Ève** Ça dépend ce que c'est comme pile.
146. **P** Ah
147. **Marie-Ève** Si c'est une pile ronde on ne peut pas s'éclairer, si c'est une pile carrée on peut.
148. **P** Avec des piles rondes, on ne peut pas s'éclairer ?
149. **NI** non

En utilisant les critères permettant de caractériser le type d'interaction didactique (tableau en annexe), on constate dans ces deux épisodes que la durée du discours des élèves et de l'enseignant est équilibrée dans ces deux épisodes. De plus, les tâches ne font pas l'objet d'un découpage imposé par l'enseignant et celui-ci incite les élèves à expliciter leurs points de vue. Les interactions didactiques dans ces extraits 2 et 3 sont de type médiation.

Activité de type « démarche d'investigation » au collège chez un professeur confirmé

Nous reprenons ici une étude (Brandt-Pomares et Boilevin, 2009) reposant sur un travail d'équipe d'enseignants de sciences physiques pour concevoir, mettre en place et analyser une séquence d'enseignement mettant en jeu des ordinateurs portables distribués aux élèves dans le but annoncé de pouvoir analyser l'apport de ces outils dans l'enseignement de ces disciplines. Le travail des enseignants s'est concentré sur la recherche d'enseignements adaptés au développement des potentialités de l'outil informatique. Les savoirs mis en jeu ont fait l'objet d'un travail de sélection pour arriver à voir dans quelle mesure ils méritaient le recours aux ordinateurs portables. Le choix collectif s'est porté sur l'optique en classe de quatrième et plus précisément sur la couleur et la synthèse additive. La séance de 50 minutes ainsi préparée est prise en charge par le même enseignant dans deux classes différentes du même collège.

Un extrait de la chronique thématique est présenté dans le tableau 1. Dans la classe 1, les 45 épisodes identifiés peuvent être regroupés autour de plusieurs thèmes : début de séance ; problématique générale de la séance de classe ; tâche 1 :

composer une couleur à l'aide d'un logiciel approprié ; tâche 2 : expliquer, à l'aide d'un logiciel, comment la télévision permet de recréer la couleur produite précédemment ; tâche 3 : composer une couleur par addition à l'aide d'un logiciel ; tâche 4 : expliquer le principe de la synthèse additive à l'aide du manuel et de l'expérience réalisée par le professeur avec le vidéo projecteur ; tâche 5 : compléter un schéma à l'aide du manuel et de la synthèse projetée par le vidéo projecteur ; fin de séance. Dans la classe 2, les 33 épisodes identifiés peuvent être regroupés autour des mêmes thèmes jusqu'à la tâche 4. La fin de séance arrive plus tôt et la tâche 5 est donnée sous forme de travail complémentaire à réaliser à la maison.

La chronogénèse est visiblement différente dans les deux classes. Une première explication de ce décalage est liée au manque d'ordinateurs portables dans la seconde classe qui nécessite une organisation différente de la part du professeur. Ajoutons que dans les deux classes se pose plusieurs fois le problème des batteries des ordinateurs (chargeur oublié notamment). Le début de séance dans la classe 2 perturbe aussi l'enseignant qui s'aperçoit que la classe a du mal à entrer dans le jeu de la dévolution. Les élèves ne répondent pas aux nombreuses sollicitations de leur professeur lorsqu'il souhaite les faire participer à la problématisation de l'objet de la séance. À cet égard, le nombre élevé d'épisodes pour la phase de problématisation (représentant presque 1/3 du total) est caractéristique. Les élèves jouent en fait le jeu de la contre-dévolution presque systématiquement. Il semble enfin que les compétences techniques des élèves soient moindres dans la seconde classe. La clause proprio motu semble plus difficile à faire vivre dans cette classe que dans la classe 1. Mais nous manquons d'éléments pour expliquer cette différence. Il est probable que la structuration du milieu soit moins pourvoyeuse de sens pour la classe 2 que pour la classe 1.

Concernant les modalités d'intervention de l'enseignant au cours des deux séances, notons que l'intervention de type tutelle est quasi systématique dans les tâches recourant à l'ordinateur (par exemple, le professeur donne directement les indications nécessaires pour trouver le logiciel dans l'arborescence de l'ordinateur). En fait, l'étayage par le professeur dans ce type de tâches est systématique ; l'enseignant laisse très peu d'autonomie aux élèves et il exerce un contrôle très strict de leur activité. Ses interventions (verbales ou non verbales) tendent toutes vers la bonne exécution des tâches avec les logiciels. La médiation est employée dans les moments de dévolution ou de discussion en classe entière et la communication verbale est de type magistral dans les moments de synthèse. La co-construction ne concerne finalement que certains objets de savoir purement disciplinaires. Les savoirs concernant les TIC ne font pas partie des apprentissages visés dans la séance. Les préoccupations de l'enseignant sont tournées vers la transmission de quelques notions disciplinaires (composition d'une couleur, synthèse additive).

TABLEAU 1 : EXTRAIT DE CHRONIQUE THEMATIQUE EN SCIENCES PHYSIQUES (SPC1)

Thème	Épisode	Chronologie	Activités et interventions du professeur	Activités et interventions des élèves	Catégorisation des interactions
Problématique générale de la séance de classe	Épisode 4 : Présentation de la séance, problème posé « Comment la télévision crée-t-elle des couleurs ? »	3:06	Montre une image sur une TV à toute la classe		
	Épisode 5 : amorce de discussion avec un élève (satellites)				Médiation
	Épisode 6 : Hypothèse formulée par un élève E1	4:49		des bâtons de couleur se mélangent pour former d'autres couleurs	Médiation
	Épisode 7 : Relance de la classe sur la première problématique	5:48			Médiation
	Épisode 8 : Un élève E2 suggère la piste « électricité »	6:41			Médiation
	Épisode 9 : Proposition de tester la proposition de E1	6:57			Médiation
Tâche 1 : composer une couleur à l'aide d'un logiciel approprié	Épisode 10 : présentation du logiciel <i>flash</i>				
	Épisode 11 : Retrouver le logiciel dans l'ordinateur	7:35	Indications données aux élèves pour retrouver le logiciel dans l'arborescence		Tutelle

Conclusion

Pour décrire les interactions didactiques en classe, nous avons tenté de montrer, à partir de quelques exemples, que les deux cadres théoriques TACD et TMES possèdent des complémentarités. Toutefois, il reste à voir plus précisément ce que l'on peut faire de cette compatibilité. Comme le souligne Venturini (2012), « l'intérêt d'une théorie réside notamment dans sa possibilité de produire des modélisations expliquant, interprétant le réel (voire le prévoyant, mais on n'en est pas encore là en didactique) ».

Il semble en particulier que la TMES permette d'affiner l'analyse du rôle et de la posture du professeur dans le jeu didactique. Weil-Barais et Dumas-Carré avancent en effet l'hypothèse selon laquelle « le rapport au savoir que ces différentes formes d'interactions instaurent n'est pas le même. [...] dans le cadre de la tutelle, c'est l'exécution des tâches qui détermine les interventions du professeur, alors que dans un cadre de médiation, c'est le rapport au savoir qui est travaillé. On peut ainsi attendre d'une spécification des modalités interactives qu'elle permette de préciser l'espace de construction du savoir offert à l'élève » (Weil-Barais et Dumas-Carré, 1998, p. 8).

La TMES s'appuie sur une analyse du discours enseignant dans la construction de ce cadre théorique mais cette « étude des conversations scolaires dans la perspective de rendre compte de la médiation et de la tutelle s'écarte des études qui s'attachent aux seuls fonctionnements discursifs » (Weil-Barais et Dumas-Carré, 1998, p. 11) et tend à se singulariser des tentatives de proposition de cadres généraux d'analyse (Sinclair et Coulthard, 1975). De son côté, en référence à Austin (1991), Sensevy (2011) met en avant la fonction du discours professoral, notamment la valeur perlocutoire³ des énoncés, qui serait liée à la réticence didactique. « Ainsi, la grammaire du jeu didactique suppose que beaucoup des énoncés du professeur seront à considérer avant tout non pas dans l'information qu'ils apportent stricto sensu, ni même dans la manière dont cette information doit être comprise, mais dans ce que ces énoncés ont pour but de faire faire à l'élève » (Sensevy, 2011, p. 73). Ainsi, les interactions de type médiation seraient plutôt liées à des actes perlocutoires alors que les interactions de type tutelle seraient proches d'actes illocutoires.

De nombreuses questions subsistent à l'issue de cette première étude : ces types d'interaction sont-ils liés aux descripteurs du quadruplet ? quels rôles jouent-ils dans la dialectique contrat-milieu ? etc. Il semblerait donc intéressant de poursuivre l'analyse ébauchée ici pour étudier plus finement les types d'interaction à l'œuvre dans l'action conjointe et juger de leur efficacité en termes de gain au jeu didactique. Par exemple, les travaux de Hersant (Hersant, 2011 ; Hersant et Perrin-Glorian, 2003) autour de la structuration du contrat didactique amènent à analyser celui-ci à différentes échelles de durée et d'enjeux didactiques (micro, méso, macro). L'analyse s'appuie sur quatre composantes : le domaine mathématique du savoir en jeu, le statut didactique du savoir, le style pédagogique de l'enseignant, la répartition des responsabilités par rapport au savoir entre le professeur et les élèves. Cette dernière catégorie permet notamment d'analyser finement cinq types de micro-

³ La fonction locutoire d'un acte de langage correspond à l'action de dire quelque chose, la fonction illocutoire correspond à l'action produite en disant ce quelque chose et la fonction perlocutoire engage dans une action par le fait de dire ce quelque chose (Austin, 1991).

contrat (défini à l'échelle de l'épisode) : micro contrat d'information, d'ostension assumée, d'ostension déguisée, de production individuelle et tutorat. Mais on peut se demander pourquoi les interactions de type médiation ne figurent pas dans cette catégorisation.

De plus, les éléments avancés dans ce chapitre concernent une discipline scolaire entretenant des relations particulières entre le monde empirique et le monde des théories et des modèles. On peut donc se demander si les résultats présentés sont spécifiques de l'enseignement de la physique qui s'appuie beaucoup sur des activités expérimentales ou s'ils sont indépendants des contenus de savoir en jeu.

VERSION AUTEUR

Annexe

GRILLE D'ANALYSE MEDIATION ET TUTELLE (D'APRES SAINT-GEORGES, 2001)

Critères	Tutelle	Médiation
<p>Répartition de la durée du discours</p> <p>et mode de prise de parole</p>	<ul style="list-style-type: none"> - durée du discours de l'enseignant est très supérieure à celle du discours des élèves ; - le professeur fait des phrases, les élèves répondent par quelques mots ; - il arrive que le professeur laisse des phrases incomplètes que doivent terminer les élèves (unités, loi, symbole d'une grandeur, terme scientifique, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - les durées des discours des élèves et de l'enseignant sont équilibrées ; - les élèves ont la possibilité de faire des phrases (mêmes courtes) ; - les élèves ont la possibilité de faire des propositions et de les justifier (les expressions suivantes peuvent apparaître : <i>parce que...</i>, <i>puisque...</i>, <i>comme...</i>) ; - l'enseignant reprend des expressions des élèves avec propositions d'explicitation ou de reformulation : « <i>tu veux dire que...</i> » ou « <i>alors, pour toi...</i> ».
<p>Guidage des tâches complexes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - les tâches qui apparaissent trop complexes sont découpées en tâches intermédiaires plus simples (application directe du cours), le tout accompagné de rappels : « <i>on a vu dans le cours...</i> » ou « <i>la loi à utiliser est...</i> » ; - le professeur donne des informations préalables pour guider un calcul, permettant d'éviter certaines erreurs (rappels sur les unités, indications de notations sur les circuits électriques...). 	<ul style="list-style-type: none"> - les tâches ne font pas l'objet d'un découpage imposé ; - l'enseignant demande aux élèves d'explicitier : « <i>pourquoi as-tu pris cette valeur ?</i> » ou « <i>comment as-tu fait...</i> » ; - le professeur favorise éventuellement le dialogue entre plusieurs élèves pendant la restitution de la tâche.
<p>Prise en compte des erreurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'enseignant corrige immédiatement les erreurs, en donnant la bonne réponse et/ou une justification : « <i>non parce que...</i> », « <i>rappelle-toi que...</i> », « <i>non, on a dit que...</i> » ; - l'enseignant rejette ou ne prend pas en compte les réponses incorrectement formulées par les élèves. 	<ul style="list-style-type: none"> - l'enseignant provoque la confrontation des réponses à des contradictions individuelles : « <i>mais alors tu disais que...</i> » ou à d'autres propositions d'élèves : « <i>et vous, qu'en pensez-vous ?</i> » ; - l'enseignant prend en compte les propositions d'élèves formulées approximativement et négocie par rapport à une réponse acceptable scientifiquement.

VERSION AUTEUR