

**ANALYSE DIDACTIQUE AU NIVEAU MICRO D'UN CORPUS VIDEO PORTANT SUR
LA DEMARCHE D'INVESTIGATION EN PHYSIQUE, DANS LE CADRE DE LA
THEORIE DE L'ACTION CONJOINTE EN DIDACTIQUE**

Patrice Venturini, Chantal Amade-Escot

Université de Toulouse
UMR EFTS
IUFM Midi-Pyrénées – UT2
118 rte de Narbonne
31078 Toulouse cedex 04
patrice.venturini@wanadoo.fr ;
amade.escot@wanadoo.fr

Mots clés : corpus vidéo, action conjointe, objets frontière.

Résumé Dans le but d'examiner les phénomènes survenant lorsqu'un chercheur se saisit de corpus comportant principalement des vidéos d'enseignement réalisées par d'autres et déposées sur une base d'enregistrements, nous avons analysé d'un point de vue didactique une séance d'enseignement de la physique comportant une démarche d'investigation. Dans la communication, nous présentons l'analyse au niveau micro que nous avons pu réaliser d'un court épisode de la phase de problématisation. Si nous avons pu montrer comment l'épistémologie du professeur, en conflit avec celle que les textes paraissent associer à la démarche d'investigation, conditionne sa pratique, l'absence de certaines pièces dans le corpus ne nous a pas permis de réduire l'incertitude liée à une partie de nos interprétations. Aussi, l'analyse réflexive sur la recherche menée laisse supposer notamment la nécessité d'un recueil de données a minima (à débattre) tant au niveau des prises de vues que des documents complémentaires que l'on peut y associer, si on souhaite qu'un corpus soit exploitable par d'autres chercheurs utilisant d'autres cadres théoriques. Elle fait aussi apparaître l'intérêt de disposer de modalités de représentation des dynamiques perçues pour les rendre communicables aux futurs utilisateurs du même corpus. Ces représentations pourraient jouer le rôle d'objets-frontières lors d'analyses croisées.

L'étude présentée ici a été menée avec plusieurs perspectives. La première, liée à l'analyse de la gestion des milieux didactiques par les enseignants, est développée habituellement dans nos recherches (Amade-Escot et Venturini, 2009 ; Venturini et Amade-Escot, 2009), notamment dans une perspective comparatiste. La seconde s'inscrit pleinement dans la problématique décrite dans la présentation du symposium : d'une part, éclairer l'usage d'un corpus qui n'a pas été constitué a priori pour répondre spécifiquement à nos questions de recherche, et d'autre part, réfléchir aux objets-frontière (Leeds-Hurwitz, 2009) facilitant le croisement de nos résultats avec ceux issus d'autres analyses avec des cadres théoriques et des questions différentes.

Aussi cette présentation comportera deux parties. La première est consacrée comme toutes les présentations de ce symposium à une analyse de la phase de problématisation d'une démarche d'investigation menée en classe de 4e à propos de la répartition des tensions dans un circuit série. Il s'agit d'une analyse didactique portant notamment sur l'évolution du milieu résultant de l'action conjointe de l'enseignant et des élèves. La seconde partie est centrée sur une analyse réflexive de nos pratiques de recherche dans ce contexte méthodologique très particulier et permettra de revenir sur les questions traitées dans le symposium.

1. Analyse de la séance sur la répartition des tensions dans un circuit série, basée sur une démarche d'investigation

1.1 Cadre théorique

Nous postulons que l'action didactique est nécessairement « une action conjointe fondée sur une communication dans la durée entre l'enseignant et l'élève » et nous nous basons pour l'analyser sur les descripteurs proposés dans la théorie de l'action conjointe en didactique (Sensevy, 2007, 2008 et 2009). Cette théorie envisage l'action didactique comme une succession de jeux d'apprentissage. Trois strates permettent de les décrire et les comprendre : celle qui concerne le jeu in situ en train de se jouer dans la classe ; celle de la préparation du jeu réalisée par l'enseignant ; celle des déterminants du jeu qui conditionnent certains éléments du jeu apparaissant en dehors de l'intentionnalité du professeur. Seules la première et la troisième seront évoquées ici, en lien avec la suite de l'exposé.

Le jeu in-situ est décrit par trois ensembles de descripteurs, le doublet contrat-milieu, le triplet des genèses et le quadruplet des techniques didactiques. Le contrat didactique est constitué par « l'ensemble des comportements (spécifiques) du maître qui sont attendus de l'élève et l'ensemble des comportements de l'élève qui sont attendus du maître. [...] Il est la règle de décodage de l'activité didactique par laquelle passent les apprentissages scolaires » (Brousseau, 1980). Le milieu comporte les éléments conceptuels et matériels à disposition des élèves et de l'enseignant sur lesquels s'appuie l'action didactique. Au cours du jeu, élèves et professeur, grâce à leur action conjointe, font évoluer le milieu, dessinant ainsi la mésogenèse. Parallèlement, le savoir avance plus ou moins au cours du temps, ce que retrace la chronogenèse. Enfin, professeur et élèves ont à différents moments des responsabilités différentes quant à cette avancée, dont rend compte la topogenèse. Enfin, quatre techniques didactiques permettent au professeur de faire jouer le jeu : définir (le jeu), dévoluer (aux élèves la responsabilité de jouer adéquatement le jeu), réguler (le jeu pour amener les élèves à adopter la stratégie adéquate), et institutionnaliser (les savoirs émergents de l'activité en les reconnaissant comme légitimes en dehors de la classe). Au-delà des formes de l'intention de l'enseignant existent d'autres déterminations du jeu dont certaines relèvent d'une dimension épistémologique. Cette épistémologie « est d'abord une théorie plus ou moins implicite de la connaissances (des savoirs enseignés), de son sens, de son usage, des relations que telle connaissance entretient avec telle autre » (Sensevy, 2007).

1.2 Méthodologie

La méthodologie que nous utilisons habituellement (Leutenegger, 2002) met en jeu les vidéos de la séance considérées comme corpus principal, et un corpus secondaire permettant une triangulation à propos des inférences réalisées sur le corpus principal. Nous avons conservé la même procédure et avons donc reconfiguré l'entretien d'autoconfrontation en entretien post-séance, en le considérant comme une source d'informations susceptibles de conforter nos hypothèses interprétatives.

Nous avons réalisé un synopsis de la séance, en dégagant les grandes phases de l'activité, leur organisation, les thèmes abordés. Cela a permis une analyse a priori de l'activité proposée. Au sein du logiciel Transana, dédié à l'analyse instrumentée de vidéos, nous avons ensuite retranscrit la séance verbatim, que nous avons découpée en épisodes (Mortimer et al., 2005) dont l'unité est liée aux aspects topo, chrono, mésogénétiques. Chaque épisode a été indexé par des mots-clés liés au cadre théorique. L'analyse des représentations graphiques ou des données numériques fournies par Transana à partir de cette indexation ainsi que l'analyse au niveau micro des interactions didactiques, menées de manière dialectique, permettent d'identifier des dynamiques caractéristiques de l'action didactique dans la classe. La vidéo d'autoconfrontation a aussi été retranscrite verbatim et indexée dans Transana en fonction des sujets abordés par l'enseignant.

1.3 Début de la séance étudiée et son analyse a priori

Après l'installation et un appel à la mémoire didactique à propos de la tension nominale et de la mesure de tensions, l'enseignant présente la «situation-problème» conformément à la 1^e étape de la démarche (MEN, 2007): un enfant souhaite éclairer une cabane et dispose en série une dizaine d'ampoules dont la tension nominale est de 3,5 et 6 volts avec une batterie de 12 volts. L'installation réalisée ne fonctionnant pas, il s'agit de résoudre ce problème, lié au fait que la tension de 12 V se répartissant dans le circuit série entre les différentes ampoules, la tension à leurs bornes est inférieure à leur tension nominale de fonctionnement. L'enjeu de savoir concerne la répartition des tensions dans un circuit série, qui devra d'abord être établie par les élèves sur une situation différente qui reste à inventer, dans le cadre de la démarche d'investigation. Ils auront ainsi à se poser une question (2^e étape) et à formuler une hypothèse explicative à tester expérimentalement (3^e étape). L'hypothèse est ici considérée comme la partie émergée d'un modèle explicatif préalable à l'expérimentation, et non issu de celle-ci de manière inductive.

1.4 Résultats

L'objectif étant ici seulement de faire comprendre comment nous travaillons pour étayer l'analyse réflexive, nous fournissons ici uniquement l'analyse de la première partie collective de la phase de problématisation dont la durée est de 1'30''.

Les sorties de Transana montrent que dans cette phase, la topogénèse est sous la responsabilité des élèves, que la chronogénèse avance, que la dévolution s'opère, mais que l'enseignant éprouve le besoin de faire des régulations sur la règle du jeu et qu'il n'institutionnalise rien, même partiellement. En examinant le détail des interactions, nous constatons que les élèves auxquels l'enseignant demande (minute 6:07) de «se poser une question» et de «d'amener une solution, un élément de réponse» logiquement prennent d'abord en charge les aspects empiriques du problème posé : ils proposent (minute 6:20) d'«ajouter une autre pile», celle utilisée «n'étant pas assez puissante». L'enseignant après en avoir pris note au tableau, opère alors une première régulation pour préciser la règle du jeu en prévenant les élèves qu'il va falloir «expliquer pourquoi la pile n'est pas assez puissante». Les élèves restant sur le registre empirique (on peut aussi «enlever des ampoules»), l'enseignant (min 6:30) demande cette fois et après avoir noté la proposition « non pas une solution tout de suite » mais « une explication, d'essayer de comprendre ce qu'il se passe encore pour résoudre le problème effectivement », ce qu'il réitère d'ailleurs sous la même forme plus tard en dehors de l'épisode analysé ici (min 10:57). Cette seconde régulation identique sur le fond à la première est entendue, Emma propose un modèle hypothétique (minute 7:02) « si on ajoute tous les volts peut-être c'est trop pour euh les 12 Volts de la pile », que l'enseignant pose en haut du tableau en supprimant d'ailleurs son caractère hypothétique. Alors qu'il a obtenu ce qu'il semblait demander, il n'exploite pas la situation, demande aux élèves (2^e étape de la démarche) de «de rédiger la question» en binôme en leur précisant qu'ils ont «des éléments de réponse au tableau s'ils n'ont pas compris». Le tableau comportant à la fois des solutions et une explication, les élèves ayant tenu compte des régulations proposées, seuls les éléments pérennes du contrat didactique incitent les élèves à écrire : il leur est en effet impossible d'imaginer la question attendue par l'enseignant (comment se répartit la tension dans le circuit) qu'il imposera plus tard.

Deux inférences peuvent être faites à ce stade de l'analyse. La première concerne l'existence d'une tension à propos des liens entre éléments empiriques et théoriques dont l'enseignant ne semble pas vouloir tirer partie pour mener à bien son cours. L'autoconfrontation confirme et éclaire cette retenue: «je veux pas qu'ils aient une théorie préconçue de la chose, je veux absolument qu'ils arrivent à des mesures et à partir des mesures d'arriver à une conclusion», Emma «donne presque la conclusion à notre problème». Il semble que pour l'enseignant, une explication conclue nécessairement une expérience et ne puisse la précéder. Son épistémologie, opposée à celle servant de référence à la démarche d'investigation déterminerait ainsi l'action. Un entretien permettrait de

confirmer cette interprétation, d'autant qu'il suit semble adhérer formellement à cette démarche. La seconde inférence, permise par l'analyse a priori, ne peut être confirmée par l'autoconfrontation: l'enseignant n'a pas anticipé le saut entre la situation de départ et le savoir visé, qui rend difficile un guidage vers la question recherchée.

2. Discussion et conclusion à la suite de l'exercice d'analyse

Les chercheurs n'ont généralement pas pour habitude d'emprunter leur corpus à leurs pairs. Notre expérience est en ce sens originale et ses premières conclusions éclairent donc des points aveugles de la recherche, encore très peu confrontée à l'accès à des bases de données d'enregistrement vidéo.

Une première difficulté nous semble résider dans l'appréhension de la séance: plusieurs visionnements et une description détaillée de la chronogenèse nous ont été nécessaires pour en saisir le déroulement. Habituellement, celui-ci est largement documenté par un entretien ante-séance avec l'enseignant, ses préparations, l'observation et les notes prises in situ, ou encore l'entretien post-séance. Malgré tout, cette difficulté est surmontable.

La mauvaise qualité du son et des images lorsque l'enseignant se déplace dans les différents binômes l'est beaucoup moins, puisqu'elle nous conduit à perdre momentanément le fil de l'action conjointe. Probablement faudra-t-il fixer des recommandations minimales dans le recueil des données: plan large de la classe, enseignant doté d'un micro HF, documents distribués, copie du tableau. Si celles-ci ne garantissent pas la possibilité d'une analyse avec n'importe quel cadre théorique, elles assurent un minimum de portabilité, surtout si on les complète par des éléments de contexte (activités avant, après, objectifs de l'enseignant, type de classe par exemple).

Cependant, notre expérience s'avère positive malgré la nature des données recueillies. Nous avons en effet pu exploiter les vidéos jusqu'à un certain point, réaliser collectivement un transcrite de base contenant certains gestes et déplacements utiles à tous (qui pourrait accompagner systématiquement chaque enregistrement), et produire un certain nombre d'inférences qui nous paraissent avoir de l'intérêt, notamment pour la formation. Toutefois, l'incertitude pesant sur elles n'a pu être réduite par manque d'éléments dans le corpus: l'entretien ante que nous réalisons habituellement nous aurait informés sur l'épistémologie de l'enseignant et l'entretien post sur l'appréciation du saut entre la situation de départ et la situation liée à l'enjeu de savoir. C'est probablement là une des limites de l'exercice, tout comme le deuil qu'il y a à faire sur certaines interprétations (celles mettant en jeu les difficultés des élèves, leurs rapports aux savoirs ou encore leur point de vue sur la séance par exemple).

Notre analyse montre aussi l'intérêt qu'il y aurait à disposer d'outils donnant à voir ou permettant de comprendre des dynamiques traversant la séance. Transana fournit des représentations uniquement monodimensionnelles, il pourrait toutefois servir de point de départ à des représentations permettant de croiser des dynamiques révélées par des cadres théoriques différents. Ces représentations (pour nous par exemple la chronogenèse) pourraient constituer les premiers «boundary-objects» permettant à des chercheurs de dialoguer sur une même séance.

Pour conclure à ce stade de la réflexion et en débattre lors du symposium, nous retenons la nécessité de définir un corpus qui puisse permettre à chacun de travailler a minima ainsi que l'intérêt qu'il y aurait à travailler les représentations des dynamiques mises à jour dans une séance pour enrichir la compréhension des pratiques.

3. Références

- Amade-Escot, C. & Venturini, P. (2009). Le milieu didactique : d'une étude empirique en contexte difficile à une réflexion sur le concept. *Education et Didactique*, 3 (1), 7-43.
- Brousseau, G. (1980). *Le cas Gaël*. Retrieved January 01, 2010 from <http://pagesperso-orange.fr/daest/guy-brousseau/textes/CasdeGael.pdf>.
- Leeds-Hurwitz, W. (2009). Boundary-Objects as a form of Metacommunication : « Going Meta » in Interdisciplinary Collaborations. Conférence invitée aux *Journées ViSA*. Lyon : Ecole Normale Supérieure, 17-18 décembre.
- Leutenegger, F. (2003). Etude des interactions didactiques en classe de mathématiques : un prototype méthodologique. In A. Danis, M.L. Schubauer-Leoni & A. Weil-Barais (Ed.), *Interaction, Acquisition de connaissances et Développement*. *Bulletin de Psychologie* 56(4) 466, 559-571.
- Ministère de l'Education Nationale (MEN). (2007). Programmes des enseignements de mathématiques, de sciences de la vie et de la Terre, de physique et chimie pour le collège. *Bulletin officiel spécial* n° 6 du 19 avril 2007.
- Mortimer, E., Massicame, T. & Tiberghien, A. (2005). Uma metodologia de análise e comparação entre a dinâmica discursiva de salas de aulas de ciências utilizando software e sistema de categorização de dados em vídeos: Parte 1, dados quantitativos. *V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*. Bauru: ABRAPEC.
- Venturini, P., & Amade-Escot, C. (2009). Enseigner la physique en milieu difficile : co-construction de la référence en classe dédoublée et en classe entière. *Revue Suisse des Sciences de l'Education*, 31(2).
- Sensevy, G. (2007). Des catégories pour décrire et comprendre l'action didactique. In G. Sensevy & A. Mercier, (2007) (dir.), *Agir ensemble : l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 13-49). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Sensevy, G. (2008). Le travail du professeur pour la théorie de l'action conjointe en didactique. Une activité située ? *Recherche et Formation*, 57, 39-50.
- Sensevy, G. (2009 - January). Outline of a joint action theory in didactics. In *Proceedings of the Sixth Conference of European Research in Mathematics Education*, Working group 9: Different theoretical perspectives and approaches in research Strategies and difficulties when connecting theories (pp. 113-122). Lyon, France. Lyon retrieved on 01-01-10 at <http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherches/actes-en-ligne/lwg9.pdf>.