

Étude de la cohérence discursive du savoir enseigné; cas du court-circuit en cinquième.

BADREDDINE Zeynab, Docteur en Sciences de l'Éducation, UMR ICAR, Université de Lyon, Lyon- France, zeynab_badreddine@yahoo.fr

BUTY Christian, Maître de Conférences, UMR ICAR, Université de Lyon, INRP, Lyon-France, Christian.Buty@inrp.fr

Mots clés : Analyse discursive, chronogenèse, histoire d'une notion, échelles d'analyse, chaînage d'un contenu, cohésion, cohérence.

Résumé

Nous présentons dans cet article une étude sur la cohérence de l'exposition d'une notion donnée pendant une longue séquence d'enseignement (14 séances). Pour cela, nous avons utilisé des éléments théoriques empruntés aux travaux sur l'analyse du discours – notamment la notion d'épisode (Mortimer et al, 2007) et la notion de cohésion empruntée à Halliday et Hasan (1976) – et aux travaux en didactiques des sciences. Nous avons construit notre méthode de travail en procédant à un découpage en unités discursives, les épisodes, à l'aide d'un logiciel de traitement des données audio/vidéo. L'étude montre également le poids de l'intervention des élèves dans la construction de cette cohérence.

Introduction

Notre étude porte sur l'articulation du savoir enseigné dans le discours de la classe. Nous nous intéressons à l'aspect temporel de la progression du savoir lors de cette séquence.

Dans cette communication, nous tournons plus spécifiquement notre attention vers la cohérence du discours de l'enseignante à l'échelle de la séquence ; nous pensons en effet que c'est un élément important de l'efficacité de l'action enseignante au regard des apprentissages.

Cadre théorique

Pour atteindre les objectifs présentés dans l'introduction, nous avons besoin de trois types d'outils théoriques : sur l'organisation temporelle du discours dans une séquence d'enseignement ; sur les moyens de découper ce discours pour l'analyser ; sur la caractérisation de sa cohérence.

Les différentes échelles d'analyse

La question de l'organisation temporelle des événements discursifs dans la classe peut être appréhendée à travers la notion d'échelle temporelle.

Tiberghien et al. (2007) définissent trois échelles pour l'analyse du savoir en classe : l'échelle macroscopique qui correspond au *temps académique* (Mercier et al., 2005, p. 143) ; l'échelle mésoscopique, de l'ordre de l'heure et de la minute, correspondant au *temps didactique* (idem) et à la séance de cours ; enfin, l'échelle microscopique qui représente un niveau fin de granularité, de l'ordre de la minute et de la seconde ; cette dernière échelle est celle « des énoncés et des gestes des personnes » (Tiberghien et al., op. cit.) – elle se caractérise par ce que nous proposons d'appeler *temps interactionnel* (Badreddine & Buty, 2007).

Ces définitions peuvent être vues comme un cas particulier (pour la description de séquences d'enseignement) d'une vision plus générale des organisations temporelles d'activités humaines (Lemke, 2000). Notamment, Lemke (2001, p. 23) introduit la notion de "Zoom In/out" pour décrire les rapports entre les différentes échelles temporelles. Il souligne que le passage d'une échelle d'analyse plus grande à une échelle d'analyse plus petite (le « Zoom-In ») est une opération « simple », mais il ajoute que l'opération inverse ("Zoom out") est difficile. En effet, il considère que nous ne disposons pas des technologies appropriées : « *we are relatively well equipped with the technologies of zooming in: we know how to capture and analyze small segments out of larger activities. What is much harder is to zoom out: to go from the analysis of various moments to their [cumulative impact on participants]* » (idem, p. 24). Dans ce travail nous proposons aussi une technologie (en ce sens) pour construire des événements à l'échelle supérieure à partir des échelles inférieures.

Les épisodes comme unités discursives

Le découpage d'un texte de discours en vue de son analyse suppose qu'on ait choisi une unité élémentaire de sens. Nous utiliserons dans notre travail la notion d'« épisode » développée par Mortimer et al (2007). Ces auteurs définissent un épisode comme « *un ensemble cohérent d'actions et de sens produits par les participants en interaction. Il a un clair commencement et une claire fin et il peut être distingué des événements antérieurs et postérieurs. Normalement, cet ensemble a aussi une fonction distinctive dans le discours* » (idem, p. 6).

La cohérence et la cohésion

Pour caractériser la cohérence du discours de la classe relativement à une notion, nous nous situons dans les perspectives de Halliday & Hasan (1976). Ces auteurs distinguent deux types de cohérence : « *un passage de discours est cohérent [à] deux égards : il est cohérent à l'égard du contexte de la situation [...] et il est cohérent à l'égard de lui même et par conséquent cohésif* » (notre traduction, op.cit., p. 23). Nous allons nous limiter ici à l'étude de cette cohérence au regard de la notion de cohésion. Nous prenons bien en compte le premier aspect, mais il ne sera pas abordé dans cette communication. Le contexte constitue un facteur essentiel dans le discours notamment à une longue portée temporelle. C'est pourquoi dans la suite nous emploierons en général le terme cohésion ; cependant le terme cohérence apparaîtra quand il s'agira de marquer une visée plus générale (par exemple dans l'énoncé ci-dessous des questions de recherche).

Halliday et Hasan définissent le concept de cohésion comme « *un ensemble de possibilités qui existent dans le langage pour rendre un texte articulé* » (notre traduction, idem, p. 2.). Ils

soulignent que «*le concept de cohésion est sémantique, il réfère aux relations de sens qui existent dans le texte, et qui le définissent comme un texte* » (notre traduction, idem, p. 4).

L'identification des différents items cohésifs d'un texte repose sur le couple présupposition/présumé. Une cohésion «*apparaît quand l'interprétation de certains éléments du discours sont dépendants l'un de l'autre L'un présuppose l'autre, dans le sens qu'il ne peut effectivement être décodé que par recours à celui-ci. Quand cela se produit, une relation de cohésion est établie, et les deux éléments, la présupposition et le présumé, sont ainsi au moins potentiellement intégrés au texte*» (notre traduction, idem, p. 4).

Nous allons dans cet article repérer différents liens cohésifs dans le discours de l'enseignante ou des élèves ; ils permettent de mettre en relation plusieurs épisodes entre eux sur le plan mésoscopique et macroscopique dans une séquence d'électricité, pour un savoir donné, celui de court-circuit.

L'étude de la cohérence d'une notion s'inscrit dans la suite des travaux sur la gestion de la progression du savoir dans le temps, notamment les travaux sur la chronogenèse (Sensevy, 2001). En effet, en passant par l'étude des éléments cohésifs de l'interaction entre enseignant et élèves autour d'une notion donnée, nous pouvons étudier la construction et la transformation que subit cette notion au fil du temps dans ses différents contextes d'émergence.

Problématique

La cohérence d'une séquence se situe à l'échelle d'un épisode et entre les différents épisodes. Nous nous fixons donc deux objectifs :

- l'étude de la cohésion à l'échelle d'un épisode ;
- son étude à l'échelle mésoscopique et macroscopique entre les épisodes.

Les questions de recherche qui en découlent s'énoncent ainsi :

Comment peut-on reconstruire la cohérence macroscopique du savoir enseigné d'une séquence à partir de la caractérisation d'unités microscopiques, les épisodes ?

Comment un enseignant assure t-il la cohérence du savoir enseigné le long d'une séquence ?

Quel est le rôle des élèves dans cette cohérence ?

Méthodes de prise de données

Nous avons filmé le déroulement d'une séquence d'électricité dans deux classes (notées classes A et B) de cinquième au Liban : 26 séances au total, dont 14 dans la classe A. Un caméscope enregistre l'activité de l'enseignante et permet ainsi de suivre son interaction avec les élèves.

L'enseignante de la classe a accepté de se prêter à des entretiens, constitués de questions courtes, avant le début de la séquence et après chaque séance. Ces entretiens vont nous permettre, entre autres, de valider nos observations en classe.

Enfin, la préparation de l'enseignante a été utilisée comme référence pour la progression de la classe.

Méthode de traitement des données

Découpage en épisodes

Nous avons effectué un découpage de la totalité de la séquence en épisodes, en suivant les marqueurs définis par Mortimer et al (2007). Ces auteurs se basent sur des indices contextuels verbaux et non verbaux qui déterminent le début et la fin d'un épisode. Les indices non-verbaux incluent des changements proxémiques (en relation avec l'orientation des participants : changement de position...) et kinésiques (en rapport avec les gestes et les mouvements du corps) ; les indices verbaux prennent en compte le changement d'intonation, le contenu ou le thème, les pauses, le genre du discours...

Une méthode d'indexation de ces épisodes est nécessaire pour établir la chronologie de la séquence ; un épisode donné est repéré en utilisant trois indicateurs : (1) le numéro d'une séance dans l'ensemble des séances de la classe A et la classe B ; (2) le numéro de la séance dans une classe ; (3) le numéro de l'épisode (exemple : 23_S11B_43).

La caractérisation du savoir enseigné à l'échelle microscopique

Nous avons utilisé les travaux classiques sur la modélisation (Tiberghien, 1994) afin de catégoriser les mots du contenu enseigné suivant qu'ils réfèrent au monde des objets et des événements ou au monde des théories et des modèles.

Nous avons, pour cela, construit une liste des « mots de contenu » en nous basant sur la préparation de l'enseignante, le manuel de la classe et les entretiens avant enseignement. Nous avons réparti ces mots en deux listes différentes, suivant qu'ils réfèrent au monde des objets et des événements ou au monde des théories et des modèles. Certains mots de contenu peuvent être référencés par le même terme, dans le but d'en réduire la variété ; sans cela elle pourrait être une source de dispersion pour l'étude de la cohésion du contenu. Prenons le cas de l'« objet générateur » : « la pile », « la batterie », « pile ronde », « pile plate » ; tous ces termes seront codés par le mot clé « générateur-objet » dans la mesure où ils appartiennent au monde des objets et des événements.

Nous appelons « chaînage d'une notion » le processus de mise en relation des épisodes pertinents qui permet de retracer le développement des notions durant la séquence.

La dimension multimodale du discours de l'enseignante a été prise en considération lors du codage. Par exemple, si l'enseignante effectue une gestuelle illustrant le court-circuit sur un schéma sans prononcer le mot « court-circuit », l'épisode sera affecté avec ce mot-clé appartenant au monde des théories et des modèles ; dans ce travail, les déictiques ont donc été codés en l'absence d'une verbalisation explicite de l'enseignante.

Outils de traitement de données audio/vidéo Transana®

Le découpage du corpus en épisodes et l'affectation des différentes catégories aux épisodes sont faits en utilisant le logiciel Transana® (www.transana.org). Ce logiciel est conçu par le

Wisconsin Center for Education Research 'WCER). C'est un « logiciel de transcriptions et d'analyse qualitatives des données vidéo/audio ». Il permet de gérer et prendre en main un grand nombre de données vidéo et/ou audio, facilitant ainsi leur indexation (Badreddine, 2009 ; Badreddine et al., 2007). Suivant les catégories que nous avons définies plus haut, nous avons attribué aux épisodes un ensemble de mots clés (ou valeurs analytiques) permettant de les identifier comme des épisodes uniques.

Résultat : l'histoire d'un contenu, le court-circuit

Nous montrerons dans cette partie le résultat du chaînage du contenu d'une notion dans une des deux classes, la classe A. Nous avons choisi l'exemple du court-circuit, pour quatre raisons : il est assez court ; il articule une notion à l'échelle macroscopique de la séquence ; il met en lumière le rôle des élèves dans la construction d'un contenu ; finalement, cette notion est prévue dans la préparation de l'enseignante, bien que le moment de son introduction dans la séquence ne fût pas encore fixé.

Comment retracer l'histoire d'un contenu

En utilisant la fonction de recherche dans Transana nous avons retracé le trajet de la notion du court-circuit dans la séance. Nous avons appliqué l'opération booléenne d'union sur les deux mots clés suivant : « usure de la pile » ou « court-circuit ». Le premier mot clé appartient au monde des objets et des événements et le second au monde des théories et des modèles. Nous obtenons donc l'ensemble des épisodes qui contiennent soit le premier mot clé, soit le second, soit les deux en même temps (figure 1). En effet, après la première visualisation des données, nous avons constaté que l'enseignante évoque « l'usure de la pile » ou la « détérioration de la pile » pour évoquer le court-circuit réalisé ou évoqué par les élèves.

Une figure comme la figure 1 nous permet de visualiser, tout au long de la séquence, « l'histoire du contenu » de la notion de court-circuit à l'échelle mésoscopique et macroscopique de la séquence à partir des unités situées à l'échelle microscopique. La première colonne et la dernière colonne de ce tableau représentent respectivement les différents épisodes où les mots clés « usure de la pile » ou « court-circuit » apparaissent. Chaque épisode est situé par rapport à l'activité où il apparaît dans le déroulement chronologique de la séquence (colonne 1 à 8). Les valeurs « 1 » présentes dans les lignes du tableau indiquent le contexte général d'un épisode et la caractérisation du savoir enseigné du point de vue de la modélisation. Par exemple, l'épisode 02_S01A_43 survient lors de l'activité 1 ; le mot du contenu codé est « usure de la pile » (U_P), le contenu de cet épisode fait référence au monde des objets et des événements (MOE). Cet épisode est activé par un groupe (Gr).

| CLASSE A | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|------------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|----|------|
| Episodes | Durée | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Exo | U_P | C_C | MTM | MOE | MOE <-> MTM | Ens | Gr | E(s) |
| 02_S01A_43 | 00:00:17 | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | |
| 02_S01A_54 | 00:01:07 | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| 02_S01A_56 | 00:00:17 | 1 | | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 |
| 02_S01A_87 | 00:01:06 | 1 | | | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 |
| 07_S04A_73 | 00:02:05 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 14_S08A_31 | 00:01:30 | | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 16_S09A_20 | 00:00:37 | | | | | | | 1 | | 1 | | 1 | | | | 1 |
| 16_S09A_37 | 00:00:14 | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| 19_S10A_11 | 00:00:28 | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 19_S10A_81 | 00:00:20 | | | | 1 | | | | | 1 | | | 1 | | 1 | |
| 19_S10A_91 | 00:01:59 | | | | 1 | | | | 1 | 1 | | | 1 | | 1 | |
| 20_S11A_62 | 00:00:39 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 25_S13A_34 | 00:00:37 | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| 25_S13A_46 | 00:01:04 | | | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | 1 |
| 25_S13A_79 | 00:01:36 | | | | | | | 1 | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 26_S14A_42 | 00:00:30 | | | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | 1 |
| 26_S14A_75 | 00:00:36 | | | | | | 1 | | | 1 | | | 1 | 1 | | |
| 26_S14A_81 | 00:00:38 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 |
| 26_S14A_82 | 00:00:32 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 |
| 26_S14A_83 | 00:00:25 | | | | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | |
| Temps total | 00 :15 :59 | | | | | | | | | | | | | | | |

Figure 1 Histoire du « court-circuit ». Les activités de la séquence sont indiquées dans les colonnes 1 à 8 : **1** : comment faire briller une lampe ; **2** : Schématisation des circuits électriques ; **3** : comment faire briller une lampe sans la tenir à la main ; **4** : les conducteurs et les isolants ; **5** : le sens du courant électrique ; **6** : les circuits en série et les circuits en dérivation ; **7** : la conductivité de l'eau (l'eau minérale et l'eau distillée) ; **8** : le court-circuit. Les autres colonnes indiquent : **exo** : les exercices ; **U_P** : usure de la pile ; **C_C** : Court-circuit ; **MOE** : Mondes des Objets et des Évènements ; **MTM** : Monde des Théories et des Modèles ; **MOE ↔ MTM** : lien établi entre les deux mondes ; **Ens** : épisode activé par l'enseignante ; **Gr** : épisode activé par un groupe de travail expérimental ; **E(S)** : épisode activé par un ou plusieurs élèves.

Les mots clés « usure de la pile » et « court-circuit » sont codés respectivement 6 fois et 16 fois sur 20 épisodes (dont deux sont communs). Nous pouvons interpréter cette constatation en disant que l'enseignante effectue peu de liens entre le monde des objets et des événements et le monde des théories et des modèles, entre la notion théorique de court-circuit et l'usure de la pile.

Cohésion à l'intérieur des épisodes

Sur l'ensemble des épisodes qui constituent cette histoire (soit 20 épisodes), tous comportent des caractéristiques cohésives dans et/ou entre le discours des différents acteurs : l'enseignante et les élèves. Nous n'avons pas utilisé cette cohésion comme critère de découpage en épisodes ; mais une fois que nous les avons découpés, nous constatons qu'ils présentent une cohésion interne.

Si nous prenons par exemple le cas de l'épisode 14_S08A_31

14_S08A_31

| | |
|----------------|---|
| 1- Elève | dans la maison quand une lampe explose |
| 2- Enseignante | non attend si une lampe éclate ou si une lampe est grillée ? |
| 3- Elève | éclate / pourquoi toute la maison s'éteint? |
| 4- Enseignante | pourquoi toute la maison s'éteint ? euh c'est ...c'est que finalement vous avez fait un court-circuit / |

Transcription 1

C'est le cas par exemple de l'épisode 14_S08A_3. À l'intérieur de cet épisode nous localisons plusieurs liens cohésifs. Nous en développerons un seul. En effet, il y a une cohésion entre le discours de l'enseignante (transcription 1, 2, gras) et l'énoncé de l'élève (transcription 1, 1, gras) ; « une lampe éclate ou une lampe est grillée » dans l'énoncé de l'enseignante, renvoie à « une lampe explose » (transcription 1, 1) dans l'énoncé de l'élève d'une part ; d'autre part, « éclate » (transcription 1, 3, gras) renvoie à « une lampe éclate » prise du discours de l'enseignante (transcription 1, 2) et « une lampe explose » (1) lors du premier énoncé de l'élève. Nous appellerons ces relations à l'échelle microscopique des *liens cohésifs interactifs*. Ces liens diffèrent des cohésions faites à l'intérieur d'un même énoncé (par exemple transcription 1, 4) puisqu'ils soulignent le tissage du savoir entre l'enseignante et l'élève : « une lampe explose » (transcription 1, 1) sera associé dans l'interaction, après l'intervention de l'enseignante, à « une lampe éclate » (transcription 1, 3) dans le discours de l'élève.

Étude de la cohérence d'une histoire dans la classe A

Dans la classe A, « l'histoire du court-circuit » commence pendant la séance 1, avec 4 épisodes relativement distants lors de l'activité 1 : « comment faire briller une lampe ». Elle passe ensuite par la séance 4 lors de la correction collective des exercices du premier chapitre. Ensuite, elle réapparaît lors de la séance 8 sur un seul épisode lors de l'activité 5 : « le sens du courant électrique » et se poursuit lors de la séance 9 par deux épisodes pendant la correction des exercices du chapitre « le sens du courant électrique » ; lors de ces épisodes le mot clé « court-circuit » n'a été prononcé par aucun acteur, mais les déictiques « ça » et la gestuelle de l'enseignante et de l'élève indiquent bien que c'est de cette notion qu'il s'agit (Transcription 2).

16_S09A_37

Mo Madame si on a ça et ça c'est de la lampe (*sur un schéma l'élève ajoute un fil de connexion de façon à court-circuiter la pile*)

[...]

Enseignante on verra / on verra j'ai bien compris que c'était de ça que tu parlais

Transcription 2

L'histoire sera activée une fois de plus pendant le déroulement de l'activité « des circuits en série et des circuits en dérivation », dans 3 épisodes de la séance 10. Ensuite, le mot clé court-circuit réapparaît sur 4 épisodes lors des séances 11 et 13 pendant la correction des exercices de l'activité 6. Finalement lors de la séance 14, le mot clé « court-circuit » a été codé sur un ensemble de 4 épisodes, parmi lesquels un épisode a été activé pour la première fois par l'enseignante (transcription 3, épisode 75). En effet, c'est à partir de cet épisode que l'enseignante introduit la notion de court-circuit.

26_S14A_75

Enseignante Pour revenir à votre histoire d'incendie et de tout ça avec de l'eau on parle de ce qu'on appelle un court-circuit [...]

Transcription 3

Le temps total de l'histoire dans la classe A, sur l'ensemble des séances, prend 16 minutes du temps total de la séquence (figure1, dernière ligne).

Cohésion dans le discours de la classe

Nous avons construit un diagramme d'analyse de cohésion (figure 2). Le diagramme de la figure 2 représente le résultat de l'analyse en termes de cohésion de l'histoire de la classe A. La première colonne représente l'ensemble des épisodes constituant l'histoire du court-circuit. Dans la seconde, nous avons décrit le contenu des interactions de ces épisodes par des extraits de transcriptions. Les deux dernières colonnes précisent le numéro de l'épisode où se trouve la présupposition et celui où se trouve le présupposé.

Sixièmes journées scientifiques de l'ARDiST - Nantes, 14-16 octobre 2009

| Épisodes | Breve Transcription des épisodes | Présupposition | Présumé |
|------------|--|----------------|------------|
| 02_S01A_43 | Enseignante – Groupe ne [relier les deux bornes de la pile entre-elles] vous détériorer la pile | 1 | → 17 |
| 02_S01A_54 | Enseignante : quand tu relies les deux bornes de la pile entre elles tu la détériorer la pile/ [...] la pile s'use ça veut dire elle commence à se détériorer petit à petit juste elle se vide plus rapidement que tu utilises les lampes elle se vide beaucoup plus rapidement (cohésion assurée par un élève et ensuite par l'enseignante) | 2 | → 1 |
| 02_S01A_56 | Elève : si on cherche ça [pince] et on le met [sur la borne de la pile] [...] ? Enseignante : [...] il ne faut pas le faire pour ne pas user la pile | 3 | → 2 |
| 02_S01A_87 | Enseignante : Si vous mettez [la clé en métal] dessus/ la pile va vite s'épuiser/ [...] quand elle a pris les fils de connexion elle l'a lié entre ce point et ce point (les bornes de la pile) / il n'y a rien entre les deux / donc le courant va se déplacer dans le circuit dans le fil et dans la pile [...] donc il (le courant) va comme se fatiguer très rapidement et donc la pile va s'épuiser | 4 | → 2,1, 17 |
| 07_S04A_73 | Enseignante : [...] des fois vous faites <u>un court-circuit</u> quelque part (gestuelle de l'enseignante) il y aura un courant électrique plus grand et donc quand le courant électrique devient plus grand ce filament (de la lampe) il va s'échauffer plus que la normale / plus que d'habitude il va fondre | 5 | → 17 |
| 14_S08A_31 | Mo : [si] les deux bornes [de la DEL] sont tout de suite reliées à la pièce de monnaie et la pièce de monnaie soit encore reliée à la pile Enseignante : ça va faire un court-circuit/ c'est comme si tu les avais reliées comme ça/ [...] dans ce cas là il y a un risque que tu détériorer la pile/ parce que là c'est un court-circuit / c'est ce que vous avez fait au tout début (S1A) quand vous avez relié un fil de connexion tout de suite aux bornes de la pile tu vois/ donc tu vas court-circuiter la pile dans ce cas là. | 6 | → 4, 2, 1 |
| 16_S09A_20 | Mo : si on a un circuit et on un fil qui relie le premier borne [de la lampe] au deuxième borne [de la lampe] Enseignante : la lampe ne va pas briller [...] | 7 | → 17 |
| 16_S09A_37 | Mo : (l'élève relie les deux bornes de lampe aux par un fil de connexion entre la lampe sur un schéma : il <u>court-circuite</u> la pile) Enseignante : j'ai bien compris que c'était de ça que tu parlais | 8 | → 7, 17 |
| 19_S10A_11 | Mo : si on met un deuxième fil comme l'autre fois je vous ai dit (16_S09A_20 et 37) / si on met on a pris une lampe on a mis (inaud) ça va être éteinte (cohésion assurée par un élève : Mo) Enseignante oui Ça c'est le COURT-circuit | 9 | → 6, 7, 17 |
| 19_S10A_81 | Groupe : [la pile] émet une couleur jaune Enseignante : Jaune ? Tu l'as court-circuitée ? Une étincelle/ | 10 | → 17 |
| 19_S10A_91 | Enseignante - Groupe C'est la borne positive de la pile vient voir / Mo vient ici / ça c'est la borne positive de la pile / la borne négative/ elle est relié à ce point/ ça c'est la borne/ regarde ce qu'ils ont fait/ ils ont remarqué que si ils prennent un fil de connexion il le relie là la lampe s'éteint [...] le courant au lieu de circuler dans cette boucle là il circule dans cette boucle là [...] et ça détériorer la pile/ [...] dans les maisons c'est très dangereux [...] parce que les générateurs / les prises de courant c'est de 220 volts donc c'est beaucoup plus important [...] | 11 | → 9, 17 |
| 20_S11A_62 | Elève : une lampe explose [...] éclat/ pourquoi toute la maison s'éteint ? Enseignante : [...] c'est que finalement vous avez fait un court-circuit / il y a eu un court-circuit quelque part / | 12 | → 17 |
| 25_S13A_34 | Ahmad : Madame Si on a mis un fil de connexion Mo : les deux vont éteindre Enseignante : tu veux parler du <u>court-circuit</u> ? | 13 | → 17, 11 |
| 25_S13A_46 | Mo : Madame si les deux bornes sont reliées on va avoir un court-circuit Enseignante : Mohamad on n'a pas encore parlé du <u>court-circuit</u> Mo : car vous avez dit (cohésion assurée par un élève : Mo) Enseignante : On n'a pas encore parlé du <u>court-circuit</u> <u>oublie le court-circuit/</u> | 14 | → 17, 11 |
| 25_S13A_79 | Enseignante : tu as relié une lampe à un générateur la lampe c'est grillée / [...] ça veut dire que le générateur n'est pas adapté à cette lampe et donc le courant électrique qui a traversé le circuit électrique est trop fort la lampe a été grillée [...] ton générateur ne fonctionnait plus /... donc c'est que tu as court-circuité le générateur [...] donc tu as détérioré ton générateur | 15 | → 17 |
| 26_S14A_42 | Enseignante : là si juste vous m'accorder deux minutes pour arriver au court-circuit [...] à chaque fois que à la maison ou quelque part/ ou bien on vous le raconte ou bien vous le voyez dans les films vous voyez un fil électrique tombé dans l'eau il y a un incendie | 16 | → 17 |
| 26_S14A_75 | Enseignante : Pour revenir à votre histoire d'incendie et de tout ça avec de l'eau on parle de ce qu'on appelle un court-circuit/ des fois il se passe un court-circuit/ des fois à la maison il se passe un court-circuit | 17 | → 16 |

Figure 2 Diagramme de cohésion à l'échelle macroscopique de l'histoire du court-circuit dans la classe

L'enseignante renvoie à plus tard la notion de court-circuit douze fois sur l'ensemble des 14 séances de la classe A, avant de l'introduire à la fin de la séance 14, dernière séance de la classe A.

Si nous nous reportons à l'entretien de l'enseignante à la fin de la séance précédente (transcription 4), nous constatons que l'enseignante se sentait « obligée » par les questions des élèves d'introduire la notion de court-circuit lors de cette séance finale.

25_S13A

Enseignante [...] la prochaine fois à coup sûr ils passeront au labo pour voir le court-circuit [...] ils passeront parce que il se peut que ça soit la dernière période [...] je suis OBLIGEE de le faire [...] Parce que ça fait euh ça fait longtemps qu'ils attendent ça donc je ne peux pas les décevoir de un/ et euh de deux aussi parce qu'ils ont posé énormément de questions concernant les courts-circuits AU MOINS qu'ils voient ce que c'est un court-circuit même s'ils ne comprendront pas ce que c'est voilà donc ils le reverront l'année prochaine mais qu'ils réalisent un circuit et qu'ils court-circuitent une lampe et qu'ils comprennent le dégât

Transcription 4

Cette notion de court-circuit passe par plusieurs définitions avant d'être introduite pour la première fois par l'enseignante.

Dans l'exemple que nous allons développer, nous partirons d'un énoncé d'un élève dans l'épisode 25_S13A_46, pour ensuite remonter en arrière afin de mieux comprendre l'enchaînement.

A l'épisode 25_S13A_46, alors que l'enseignante est en train de reprendre la règle de la schématisation des circuits en dérivation sur un schéma déjà présent au tableau, un élève (Mohamad) intervient ; il fait une confusion entre la représentation d'un court-circuit dans un schéma et la représentation du schéma d'un circuit en dérivation¹ (Transcription 5, 1) :

25_S13A_46

- 1- Mo** [Madame] si les deux bornes (*on ne peut pas inférer s'il s'agissait des bornes d'une même lampe ou les bornes de deux lampes différentes sur le schéma du circuit en dérivation*) sont reliées on va avoir un court-circuit
- 2- Enseignante** Mo on n'a pas encore parlé du court-circuit
- 3- Mo** car vous avez dit
- 4- Enseignante** On n'a pas encore parlé du court-circuit oublie le juste un petit moment/ oublie le court-circuit? [...]
- 5- Mo** mais madame en réalité/ les fils sont directement (en parlant du schéma du circuit en dérivation présent déjà au tableau) / c'est-à-dire comme ici (l'élève se déplace au tableau) comme ici madame on a deux fils un pour ça et l'autre pour ça

....

Transcription 5

L'enseignante l'interrompt deux fois (transcription 5, 2 et 4) pendant qu'il explique son point de vue (transcription 5, 3 et 5) ; l'élève fait un lien dans son discours entre le monde des théories et des modèles et le monde des objets et des événements (transcription 5, 1 et 5). Nous ne jugeons pas l'exactitude de ce lien effectué. Ce qui nous intéresse dans un premier temps ici, c'est d'une part le contenu énoncé par l'élève, et d'autre part son interruption par l'enseignante et le renvoi de la notion de court-circuit à un autre moment de la séquence.

¹ Jusqu'à cet instant de la séance la notion de court-circuit n'a pas été encore développée par l'enseignante.

On peut se demander si ce contenu énoncé par l'élève (transcription 5, 1) est le résultat de ce qui s'est passé dans l'interaction entre la classe en général et l'enseignante pendant cette histoire, ou s'il est le résultat d'un travail personnel de l'élève hors de la classe. En effet l'élève explicite : « moi j'ai essayé chez moi » (16_S09A_20) et « chez moi madame » (16_S09A_37) (figure 2). En effet, l'élève utilise le mot du modèle « court-circuit » pour la première fois dans cet épisode 25_S13A_46.

Nous ne pouvons pas négliger cette deuxième possibilité. Cependant la cohésion du discours de l'enseignante entre les différents épisodes activés par les élèves nous permet d'émettre des hypothèses sur la construction de cette notion en classe.

En effet, si nous revenons au déroulement de l'histoire en faisant un « Zoom-out » (Lemke, 2001) remontant ainsi à l'échelle macroscopique de la séquence à l'épisode 14_S8A_31, cinq séances plus tôt (figure 2), nous relevons une première occurrence du mot-clé « court-circuit » et « usure de la pile ». Cet épisode est activé par la question suivante de l'élève Mohamad :

« Si on a une pièce de monnaie, une pile et une lampe et on relie les deux bornes de la pile à la lampe et les deux bornes de la pile à la pièce de monnaie est-ce que la lampe va s'allumer ? »

En répondant à cette question, l'enseignante effectue au sein de l'épisode une première relation entre le monde des objets et des événements et le monde des théories et des modèles en reprenant la question de l'élève sous forme de schéma. Nous soulignons pendant cet épisode des mouvements rétrospectifs dans le temps sur des épisodes déjà présentés :

« [...] dans ce cas là il y a risque que tu détériores la pile/ parce que là c'est un court-circuit / c'est ce que vous avez fait au tout début (S1A) quand vous avez relié un fil de connexion tout de suite aux bornes de la pile [...] » (extrait 14_8A_31)

Par ces liens cohésifs avec les épisodes de la séance 1 (2_S01A_43, 2_S01A_54, 2_S01A_56), l'enseignante ici assure un deuxième lien entre les deux mondes, cette fois-ci à l'échelle macroscopique. Elle attribue le phénomène de « l'usure de la pile » pour la première fois à la conséquence du « court-circuit ». Ce qui n'a pas été le cas lors de la première séance où le discours de l'enseignante était toujours réduit à l'explication suivante : « relier les deux bornes de la pile use la pile ». Cette cohésion assure une cohérence à l'échelle macroscopique dans le discours de l'enseignante.

Une nouvelle définition du court-circuit est présentée par l'enseignante en affectant l'énoncé suivante d'un élève « si on lie les deux bornes de la lampe entre elles, la lampe va s'éteindre » à la définition du court-circuit. Cette définition relie par le lien cohésif suivant « comme je vous ai dit la dernière fois » le contenu de l'épisode 19_10A_11 aux contenus des épisodes 16_9A_20 et 16_9A_23 (figure 2).

Cette définition du court-circuit est la même définition mobilisée par Mohamad lorsqu'il confond la disposition d'un circuit en dérivation avec le schéma du court-circuit d'une lampe à 25_S13A_46 que nous venons de présenter un peu plus haut.

Conclusion

À travers l'exhaustivité du découpage en épisodes de d'une séquence d'enseignement et l'implémentation sur Transana de la méthodologie correspondante, nous possédons un outil permettant de retracer l'évolution du savoir enseigné en articulant les différentes échelles. Nous avons construit une méthode permettant d'isoler et de tracer une notion donnée à

l'échelle mésoscopique et macroscopique de la séquence en suivant l'évolution de son contenu dans ses différents contextes d'émergence et d'évolution. Ce traçage représente ce que nous appelons « histoire de contenu » d'une notion. À partir de cette structure, nous avons pu étudier la cohérence macroscopique de l'histoire d'une notion, en suivant les marqueurs de cohésion entre les épisodes.

L'étude de la cohérence du savoir enseigné entre les deux classes A et B, réalisée par ailleurs, nous permet de confirmer le rôle joué par les élèves dans la construction de cette cohérence et du savoir lui-même, qui a déjà été mis en lumière ici dans le cas de la classe A seule. En effet, la cohérence du discours de la classe sur cette notion de court-circuit est bien plus faible dans la classe B que dans la classe A. Vous attribuez la différence aux élèves ; elle pourrait aussi être interprétée par une plus ou moins bonne prise en compte des propos des élèves par l'enseignante.

Bibliographie

Badreddine, Z. (2009). *Étude des décisions chronogénétiques des enseignants dans l'enseignement de la physique au collège ; une étude de cas au Liban*. Thèse de doctorat en Sciences de l'Éducation. Lyon : Université Lumière-Lyon 2.

Badreddine, Z. & Buty, C. (2007). *Effets retro-interactifs dans les décisions chronogénétiques d'un enseignant*. Actes de la cinquième rencontre de l'ARDiST. Montpellier, octobre 2007.

Badreddine, Z., Buty, C. & Sousa do Nascimento, S. (2007). Análise temática e análise de discurso em sala de aula de ciências: utilização do software Transana. VI ENPEC. Florianópolis, Brazil, Novembre 2007.

Halliday, M.A.K. & Hasan, R. (1976). *Cohesion in English*. London: Longman.

Lemke, J. L. (2000). Across the Scales of Time: Artifacts, Activities, and Meanings in Ecosocial Systems. *Mind, culture, and activity*, 7 (4), 273-290.

Lemke, J. L. (2001). The long and the short of it: Comments on multiple timescale studies of human activity. *Journal of the Learning Sciences*, 10 (1-2), 17-26.

Mortimer, E. F., Massicame, T., Tiberghien, A. & Buty, C. (2007). "Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências". In R. Nardi (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. 1 ed., (pp. 53-94). São Paulo: Escrituras.

Rabardel, P. (1995). *Les Hommes et les Technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris : Armand Colin.

Tiberghien, A. (1994). Modeling as a basis for analyzing teaching-learning situations. *Learning and Instruction*, 4 (1), 71-87.

Tiberghien, A., Malkoun L., Buty, C., Souassy, N. & Mortimer E. (2007). « Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps ». In G. Sensevy & A. Mercier (eds.). *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*, (pp. 73-98). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.