

Processus de sémiologie dans un débat scientifique sur le concept d'articulation

Analyse croisée du point de vue de deux cadres didactiques : l'insécabilité des modes d'agir-parler-penser ?

LHOSTE, Yann. Université des Antilles (F)- Laboratoire E3D- Université de Bordeaux-Aquitaine

MARLOT, Corinne. Unité d'enseignement et de recherche Mathématiques et Sciences (UR MS), Haute école pédagogique du canton de Vaud- (CH)

Symposium de rattachement

Symposium de rattachement : Analyse des pratiques langagières : comparaison des cadres théoriques et méthodologiques en didactique des SVT (2)

Contexte

Cette contribution représente un pas de plus par rapport à une communication faite lors des dernières rencontres scientifiques à l'ARDiST en 2021. Dans cette contribution, nous avons fait état de notre cadrage théorique et méthodologique que nous ne reprendrons pas en détail ici faute de place. Nous y ferons juste une rapide allusion dans la présentation du cadre théorique et nous irons rapidement au problème que nous souhaitons travailler dans cette communication.

Cadre théorique

Pour dire les choses de manière synthétique, l'analyse des situations d'enseignement et d'apprentissage en termes de structuration des contextes (MSC) et la théorie de l'action conjointe en didactique (TACD) constituent deux modélisations des savoirs différentes mais suffisamment proches pour engager une mise en dialogue. En effet, l'objet de nos analyses est bien le système didactique dans son ensemble en prise avec son contexte d'existence. Dans les 2 cas nous travaillons à partir d'étude de cas et la focale des analyses didactiques concerne l'action didactique effective.

La TACD (Sensevy, 2011), appréhende la production des discours du professeur et des élèves comme la manifestation de *transactions didactiques* dont le savoir est l'objet transactionnel. Le préfixe *trans* engage donc le chercheur didacticien à explorer (dans le langage) ce qui est « transmis », en termes d'objets de savoir, tout autant que ce qui est « transformé », en termes d'objets du milieu de l'étude et selon quelles règles (Marlot, 2014). MSC (Lhoste, 2017) articule principalement deux niveaux du contexte : le contexte problématique analysé avec les outils du cadre théorique de l'apprentissage par problématisation et le contexte intersubjectif qui vise à décrire/comprendre comment la classe sous la conduite du professeur et la médiation des savoirs construit progressivement un cadre commun d'activité qui peut devenir pertinent au regard des savoirs en jeu.

Nous partageons également l'insécabilité entre les savoirs et les pratiques de savoirs, dont l'équipe bordelaise a construit le syntagme d'agir-parler-penser qui pose l'insécabilité des

contenus et des démarches, agir-parler-penser qui embarque les savoirs autant que les pratiques/usages de savoir en tant que savoirs culturels disciplinaires.

Analyser les interactions didactiques du point de vue langagier nous permet de saisir la façon dont les élèves construisent des significations partagées qui portent à la fois sur les objets de savoir et les pratiques de ces savoirs.

C'est à partir de ces éléments que nous posons la question suivante : « En quoi la mise en dialogue de nos 2 cadres du point de vue de l'analyse des interactions langagières contribue-t-elle à augmenter l'intelligibilité de certains phénomènes d'enseignement et d'apprentissage, notamment la construction de significations partagées qui portent à la fois sur les objets de savoir et les pratiques de ces savoirs ».

Méthodologie

Nous nous focalisons sur l'analyse d'un moment de débat en classe de CM1-CM2, portant sur le concept d'articulation. La séquence observée (annexe 1) a été co-construite par des enseignants et des chercheurs sur le mode d'une séquence forcée (Orange, 2010) dans le but de faire construire aux élèves le problème de l'articulation qui relève d'un paradoxe. En effet pour que le membre supérieur puisse plier et déplier au niveau du coude tout en étant d'un seul tenant, il y a nécessité d'un dispositif anatomique qui permet, à la fois, d'assurer : 1/ la possibilité de plier au niveau du coude et, simultanément, 2/ la continuité des segments osseux qui forment l'armature du bras et de l'avant-bras.

Dans cette communication, nous ne considérerons la présentation du groupe 1 dont le schéma est présenté en annexe 2.

Notre matériau d'analyse est constitué des productions langagières écrites et orales des élèves et de l'enseignant lors de la phase 3 de la séquence. La méthode d'analyse se décline en 3 moments :

M1 : Construction du synopsis des séances 3 et 4 (phase 3 du débat). La dimension multiscalaire de l'analyse doit rester présente afin de ne pas perdre de vue le contexte propre à la situation de débat étudiée.

M2.1 : Analyse des interactions langagières (TACD).

Cette analyse nécessite des allers-retours entre le grain mésoscopique (celui des jeux d'apprentissage) et le grain microscopique (épisodes significatifs). La catégorie de description retenue est celle du triplet des genèses, qui sera affinée par la notion de dialectique contrat/milieu et celle de configuration topogénétique (Marlot, 2014). Nous tenterons de caractériser les objets du milieu dans lesquels sont cristallisés les savoirs en jeu, du point de vue de leur appartenance à des mondes différents (Tiberghien & Vince, 2005).

M2.2. : Analyse des interactions langagières (MSC)

Les interactions seront analysées au niveau microscopique avec différents outils : les traces de problématisations (Orange, 2012), les processus de construction des objets de discours, les processus de secondarisation des discours et les mécanismes de déplacements des positionnements énonciatifs (Fillon et al., 2004).

M3 : Analyse croisée selon les 2 cadres : les implications didactiques et épistémologiques de la construction de significations partagées dans le cadre d'un débat scientifique. Les analyses du moment 2 (M2) sont mises en dialogue afin de raffiner encore les compréhensions construites afin de produire une sorte de connaissance approchée du phénomène de sémiologie.

Résultats : l'analyse du débat

Pour les besoins de cette présentation, nous nous focaliserons sur les résultats de l'analyse croisée selon les 2 cadres (M3).

Analyse en termes d'inséparabilité des savoirs et des pratiques de savoir : les moments de conjonction

Le pilotage par la focalisation de l'attention des élèves sur le repérage de traits pertinents, d'identification de contraintes et la construction de nécessités (idées explicatives), nous autorise à produire certaines conjectures.

La mise en regard de nos 2 analyses, nous amène à produire les mêmes conclusions concernant d'une part l'émergence de l'agir-parler-penser en tant que pratiques culturelles du savoir scientifique et d'autre part l'articulation de cet agir-parler-penser avec la co-construction des premières connaissances.

On notera dans ce premier moment de débat, un développement plus important des connaissances relatives aux pratiques de savoir que des connaissances liées au contenu en jeu.

Le tableau en annexe 3 donne à voir comment chacun des 2 cadres identifie cette émergence des pratiques de savoir (PPA) dans le débat dans le cas où on peut observer une conjonction entre pratique de savoirs et savoirs.

La lecture de ce tableau montre une convergence des analyses dans leur capacité respective à saisir ces éléments relatifs à la pratique de savoirs scientifiques, tout autant qu'à saisir les éléments de savoir en cours de construction.

Au-delà d'une convergence, on peut observer une complémentarité qui produit effectivement une intelligibilité plus grande de ces processus de sémiologie, dès lors qu'il s'agit de considérer l'apprentissage de pratiques de savoir, caractéristiques de la culture scientifique.

Un moment de disjonction

Comme nous l'avons mis en évidence, les objets de discours des élèves ne sont pas toujours pertinents par rapport à l'objet de savoir visé par le professeur dans cette séance. Les élèves évoquent d'autres objets (le sang, le dioxygène, le dioxyde de carbone, les muscles). Il est intéressant de noter que l'enseignant ne traite pas de la même manière ces autres objets de discours. Pour ce qui relève des problèmes relatifs à la nutrition, rapidement l'enseignante ferme les développements de la discussion dans cette direction, par une position topogénétique de type AN/RD-/3 (annexe 4)

Ce processus de fermeture d'un problème, non pertinent au regard de l'objet d'étude aura lieu à chaque fois de la même manière à plusieurs moments du débat.

Pour ce qui relève de l'objet de discours muscle, son traitement par le professeur n'est pas le même et nous y voyons un moment de disjonction : disjonction entre l'objet de savoir principal en jeu dans ce débat (le concept d'articulation) et ce qui est discuté par les élèves du groupe 1 (le rôle des muscles), qui est un autre problème en réponse au problème « qu'est-ce qui fait bouger », là où celui de l'articulation serait formulé en ces termes : « comment faire tenir le bras tout en lui permettant de plier au niveau du coude ».

Si nous acceptons l'idée de disjonction, il est intéressant de pointer que les interventions de l'enseignant restent cohérentes avec les enjeux de l'agir-parler-penser scientifique. Le professeur réoriente l'activité des élèves sur des problèmes explicatifs (quel est le rôle des muscles, comment ça fonctionne) et il tente d'amener les élèves à conquérir un raisonnement interobjectif nécessaire pour comprendre l'articulation (annexe 5).

En 72 et 74, les deux interventions de l'enseignant : « qu'est-ce que vous en pensez, est-ce que cela fonctionne ou pas » vise à discipliniser les manières d'agir-parler-penser des élèves. Agir-parler-penser en science c'est s'inscrire dans le champ de la controverse scientifique en ne se contentant pas du « elle n'arrive pas trop à expliquer » de Ma en 73, mais en expliquant précisément ce qui résiste à l'explication « les muscles ne servent à rien » de Fla en 75.

Ainsi, les moments de disjonction peuvent être caractérisés comme suit : le professeur transmet aux élèves les modes d'agir-parler-penser de la discipline scientifique mais sur un objet de discours qui n'est pas nécessairement l'objet de savoir visé par l'étude.

Discussion et ouverture

Au terme de cette première analyse, nous faisons l'hypothèse, concernant les stratégies enseignantes de 3 types de modalités de conjonction / disjonction entre les savoirs et les pratiques de savoir :

- Conjonction : l'enseignante donne à voir conjointement les objets de discours et les manières d'agir-parler-penser pertinents au regard des objets de savoir visés par l'enseignement ;
- Disjonction quand l'enseignante travaille avec les élèves autour des modes d'agir-parler-penser spécifiques de l'activité scientifique mais sur des objets de discours qui s'éloignent de l'objet de savoir visé ;
- Nous imaginons même qu'il puisse y avoir des moments de disjonctions entre le savoir transmis et les pratiques de savoir données à voir aux élèves par l'enseignant.

Il sera intéressant d'étudier la dimension heuristique de ces propositions et ce qu'elles produisent en termes d'acculturation scientifique. Il s'agira également de resituer ces considérations dans l'ordinaire de la classe en tant que stratégies de l'enseignant (plus ou moins assumée) et qui peut donner lieu à des effets de contrat (topaze/ jourdain). Dans cette direction, la notion d'équilibration didactique Contrat/milieu et de structuration des

contextes peut contribuer à comprendre et expliquer l'émergence de ces différentes modalités et de leurs liens avec les processus de sémiologie.

Bibliographie

- Fillon, P., Orange, C., Peterfalvi, B., Rebière, M. & Schneeberger, P. (2004). Argumentation et construction de connaissances en sciences. In J. Douaire (éd.). *Argumentations et disciplines scolaires*. Lyon : INPR (pp. 203-247).
- Lhoste, Y. (2017). *Épistémologie et didactique des SVT*. Bordeaux : Presses universitaires de Bordeaux.
- Marlot, C. (2014). Le processus de double sémiotisation au cœur des stratégies didactiques du professeur. Une étude de cas en découverte du monde vivant au cycle 2. *Revue Suisse des Sciences de l'Éducation*. 36 (2), 307-332.
- Orange, C. (2010). Études de situations « forcées ». Quelles méthodes pour les recherches didactiques s'appuyant fortement sur les productions des élèves et de la classe ? In *Actes de l'AREF 2010*, Genève.
- Orange, C. (2012). Enseigner les sciences. Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe. Bruxelles : De Boeck.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruxelles : De Boeck.
- Tiberghien, A., & Vince, J. (2005). Étude de l'activité des élèves de lycée en situation d'enseignement de la physique. *Cahiers du français contemporain*, Lyon : INRP.

Annexes

ANNEXE 1. La séquence dont est extraite le débat qui donne lieu à l'analyse comparative (focus sur la phase 3)

Phases du projet	Productions obtenues
Phase 1 : Prise d'explication individuelle portant sur une question de fonctionnement.	Production individuelle et écrite d'un schéma annoté, à partir de la question de fonctionnement suivante : Comment le bras peut-il se plier et se déplier au niveau du coude ?
Phase 2 : Prise d'explication par groupes homogènes du point de vue conceptuel.	Production par chaque groupe, d'un nouveau schéma (même question que lors de la phase 1).
Phase 3 : Débat visant la position du problème par l'explicitation et l'analyse, par le groupe-classe, des différents modèles produits Séances 3 et 4	Production orale : enregistrement des propos tenus au cours du débat. Production écrite sur affiche d'un récapitulatif de ce que pense le groupe et des critiques émises par le groupe-classe.
Phase 4 : Débat visant la construction du problème par l'émergence des contraintes et nécessités significatives pour la classe, et leur mise en relation.	Production orale : enregistrement des propos tenus au cours du débat. Production écrite sur affiche présentant les contraintes et les nécessités en jeu dans la classe, et leur mise en relation.

<p>Phase 5 : Résolution du problème par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - recherche d'informations dans des documents experts ; - mise en relation de ces informations avec l'espace de contraintes ; - reconstruction d'un nouveau modèle. 	<p>Production orale : enregistrement des propos tenus au cours du débat visant la mise en relation des informations fournies par les documents experts, avec l'espace de contraintes.</p> <p>Production écrite sur affiche présentant les informations significatives retenues.</p> <p>Nouvelle production individuelle et écrite d'un schéma annoté.</p>
---	---

ANNEXE 2 Production de groupe 1 discutée dans l'épisode analysé



Annexe 3. Double analyse d'un moment de conjonction

<p>Construire un fait scientifique (épisode 1.1.1)</p>	<p>L'étude de la dialectique contrat-milieu et de la mésogénèse montre que l'attention des élèves est focalisée sur certains objets du milieu-schéma qui cristallisent un enjeu central du savoir – l'articulation coude-os et qui représentent un fait scientifique en tant que trait pertinent.</p>	<p>Focus sur l'objet de discours « coude » en lien avec un autre objet du discours « os »</p>
<p>Notion de modèle et limites de la représentation (épisode 1.2.1)</p>	<p>La mésogénèse montre que Le milieu initial (le schéma du groupe 1) s'est enrichi d'un nouvel objet (le bras de l'élève Sam). La mise en relation des 2 objets schéma-bras (par l'élève)</p>	<p>Construction du modèle sur la contrainte empirique (l'os est dur)</p>

	fait émerger implicitement la notion de modèle et les limites de la représentation	
Un schéma est recevable s'il est le support d'une explication valide (démonstration et non intuition) épisode 2.1.1	la dialectique contrat-milieu permet de faire émerger la question de la recevabilité du schéma. Cette question, si elle participe indirectement de la production des connaissances sur le mouvement du bras, produit une forme d'acculturation à la pensée scientifique, propre à l'apprentissage par problématisation	L'enseignant réoriente l'attention des élèves sur des mise en relation interobjectales (muscle et bras), ce qui engage une réflexion critique sur la possibilité du modèle du groupe .
La nécessité de s'appuyer sur des faits pertinents et partageables sans équivoque par tous (épisode 2.1.1)	la topogénèse montre qu'une règle se construit dans les interactions : la validation (ou l'invalidation) des modèles explicatifs doit s'appuyer sur des faits pertinents et partageables sans équivoque par tous	Raisonnement sur les possibles au regard des objets de discours sélectionnés.
En sciences, on s'intéresse aux faits qu'on peut objectiver (on s'intéresse à ce qui apparaît) épisode 2.2.1	La topogénèse donne à voir un principe énoncé par l'enseignant (qui abandonne l'hypothèse du rôle de l'oxygène dans la flexion du bras) E-124 : « On va peut-être laisser de côté l'oxygène et le gaz carbonique pour s'intéresser à ce qui apparaît dans le bras. Ici on a des muscles et on a ce qu'elles appellent un os au niveau du coude »	Réorientation de l'activité des élèves sur les objets de discours os/coude Fermeture du problème de nutrition et focalisation sur le schéma. Émergence d'une communauté discursive scientifique scolaire.
L'argumentation sur les possibles (épisode 2.3.1)	La mésogénèse montre que Le milieu initial (schéma du groupe 1) est réinterrogé en faisant entrer des éléments précédemment construits : contraintes et contradiction. Cet enrichissement du milieu autorise une analyse critique en termes de possible/impossible. La topogénèse montre comment le raisonnement des élèves se met en place au travers des interactions pilotées par l'enseignant (s'il n'y a pas... donc Or...)	Mise en tension entre le registre empirique et le registre des modèles par une critique du schéma. Geste de l'enseignant de partage du problème pour amener les élèves vers une reformulation des contraintes. Il aide à l'explicitation du raisonnement implicite de l'élève en jouant sur une forme de raisonnement par l'impossible au niveau du référent empirique. Ainsi se fait la mise en relation des 2 registres.

Annexe 4. Analyse d'un moment de disjonction

124.	E : On va peut-être laisser de côté l'oxygène et le gaz carbonique pour s'intéresser à ce qui apparaît dans le bras. Ici on a des muscles et on	Fermeture problème nutrition	AN/RD- /3
------	---	------------------------------	--------------

a ce qu'elles appellent un os au niveau du coude. Elles ont fait des muscles et un os au niveau du coude. Il n'y a rien qui interpelle par rapport à ça ?	Focalisation sur le schéma -> « ce qui apparaît dans le bras » -> réorientation de l'activité des élèves OD – muscles / os / coude CDSS
---	--

Annexe 5. Analyse d'un autre moment de disjonction

5 9	E : Vous auriez voulu en faire d'autres ?/ A quoi servent les muscles sur votre schéma ?	Réorientation sur la fonction	AC/RD+/-/2 AN/RD+/-/3
6 0	Morgane : A se plier et se déplier (plie et dépie son bras).	Revient à la question de départ – OD bras – raisonnement intra objectal	
6 1	Samira : Pour que le gaz carbonique soit distribué.	Diversión de la question de la nutrition	
6 2	Mariem : Il est fabriqué, pas distribué.		
6 3	E : Alors quel est le rôle des muscles sur votre schéma ?	Réorientation sur la fonction à	AN/RD+/-/3
6 4	Morgane : C'est grâce aux muscles que le bras, il se plie.	OD bras – raisonnement intra objectal	
6 5	E : Pouvez-vous expliquer comment les muscles font pour que le bras se plie ?		AN/RD+/-/3
6 6	Samira : Ils se gonflent.	Raisonnement intra-objectal déplacé sur le muscle	
6 7	Morgane : ben parce qu'il faut de l'air Dans les muscles, il y a de l'air et du gaz carbonique. C'est grâce à l'air.	OD air/gaz carbonique (« diversion nut) – raisonnement intraobjectal	
6 8	E : Et alors comment ça fonctionne ? /Tu as dit « ils se gonflent »./ Alors comment ça peut faire plier le bras ?	Réorientation -> vers des mises en relation (muscle -> bras) / intente interobjectal	AN/RD+/3 AC/RD+/1 AN/RD+/3
6 9		
7 0	E : concrètement Imaginons que ça, ça gonfle (montre un muscle sur le schéma). Comment ça peut faire pour que mon bras plie ?	Réorientation -> vers des mises en relation (muscle -> bras) / intente interobjectal	AA/RD+/2 AN/RD+/-/3
7 1Morgane fait non de la tête.		
7 2	E : Alors les autres qu'est-ce que vous en pensez ? Est-ce que ça fonctionne ou pas ?	CDSS : dim critique	AN/RD+/-/3
7 3	Marina : Non. Elles arrivent pas trop à expliquer.	Explication - global	
7 4	E : Qu'est-ce qui vous fait dire que ça ne fonctionne pas ?	CDSS : dim critique	AN/RD+/3
7 5	Flavien : Les muscles, ils servent à rien.	OD muscles -> raisonnement intraobjectal	