

Ouvrir les classes sur le monde : une modélisation

Jean-Jacques Salone

► **To cite this version:**

Jean-Jacques Salone. Ouvrir les classes sur le monde : une modélisation. 5e congrès international sur la théorie anthropologique du didactique (CITAD 5), Jan 2016, Castro-Urdiales, Espagne. <hal-01671148>

HAL Id: hal-01671148

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01671148>

Submitted on 21 Dec 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ouvrir les classes sur le monde : une modélisation

Jean-Jacques Salone

EA 4671 ADEF, Aix-Marseille Université, France

Abstract.

Whatever the society we look at, to ensure that every citizen learns some predefined knowledge is a major issue that contributes to the cohesion of the whole. Generally, this educational task is entrusted to a particular educational institution, School. The role of School, and especially the role of teachers, is thus to bring in classes knowledge that students have to learn. But such a taught knowledge is not the only one that lives in a class. There are others as primarily those that already belong to students or teachers as individuals and, beyond the taught school discipline, are rooted in the whole society, cultures and civilizations. Then, what is a given classroom really referring to? The significance of the works visit paradigm being considered as a fact, the question of reference is discussed here in the pragmatic aim to escape from this situation.

Resumen.

Cualquiera que sea la sociedad considerada, garantizar que cada ciudadano adquiera conocimientos es un problema importante que contribuye a la cohesión del conjunto. En general, esta tarea educativa está a cargo de una institución de educación especial, la escuela. El papel de la escuela, y en especial el de los maestros, es por parte llevar en las aulas ciertos conocimientos para que los estudiantes se les apropien. Pero tales conocimientos enseñados no son los únicos que viven en la aula. Otros están presentes como fundamentalmente los que los estudiantes o los profesores ya tienen como individuos y que, más allá de la disciplina escolar, se enseñan, enraizados en la sociedad enter, en las culturas y civilizaciones. Entonces, ¿a qué realmente se refiere una enseñanza en una determinada aula? Considerando aquí la importancia del paradigma de la visitas de las obras como un hecho bien establecido, la cuestión de la referencia se discute aquí de manera pragmática para salirse de esta situación.

Résumé.

Quelle que soit la société à laquelle on s'intéresse, faire en sorte que chaque citoyen apprenne des savoirs est un enjeu majeur qui contribue à la cohésion de l'ensemble. Généralement cette mission d'enseignement est confiée à une institution didactique particulière, l'École. Le rôle de l'École, et plus particulièrement celui des enseignants, est ainsi d'amener dans les classes des savoirs afin que les élèves se les approprient. Mais ces savoirs enseignés ne sont pas les seuls à vivre dans une classe. D'autres sont présents, comme en premier lieu ceux que les élèves, ou les enseignants, possèdent déjà à titre personnel et qui, au delà de la discipline scolaire enseignée, s'enracinent dans la société toute entière, les cultures et les civilisations. Qu'est-ce qui fait alors vraiment référence dans une classe d'enseignement donnée ? La prégnance du paradigme de visite des œuvres étant considérée comme un fait déjà établi, la question de la référence est abordée ici dans la visée pragmatique de sortir de ce constat.

Lista de editores (Eds)

El paradigma del cuestionamiento del mundo en la investigación y en la enseñanza (pp. xx-yy)

V congreso internacional de la TAD (Castro Urdiales, 26-30 enero 2016)

Eje 3. *Cuestionar el mundo: avances hacia un nuevo paradigma*

Editorial, año

Introduction

Un concept fondamental en théorie anthropologique du didactique (TAD) est celui de *transposition didactique* proposé par Yves Chevallard (1985). La transposition didactique est le « travail » du double passage d'un « objet de savoir » à un « objet à enseigner » puis à un « objet d'enseignement » (ibid., p. 39). Tout mouvement transpositif commence par un savoir référentiel et se termine par la modification d'un rapport à ce savoir et donc par l'évolution d'un équipement praxéologique :

Une institution didactique relativement à un savoir X reconnaît une ou plusieurs formations épistémologiques de référence, définissant pour elle des savoirs référentiels. Parmi ces savoirs, le savoir de type savant Xs occupe une position dominante dans le système des références. (Chevallard 1988, p. 6).

Dans « Passé et présent de la théorie anthropologique de didactique », Chevallard (2007) propose une métaphore :

Selon une image empruntée à l'écologie biologique, se créent – et se rompent, au cours notamment des mouvements transpositifs – des chaînes trophiques, où une praxéologie « se nourrit d'une autre ». (Op. cit., p. 10).

Pour Jean-Louis Martinand (2001), le concept de transposition souffre, au moins dans sa version restreinte, de certaines limitations, la principale étant de n'être pertinent a priori qu'en didactique des mathématiques où les blocs technologico-théoriques savants constituent des œuvres dominantes :

Personnellement, je pense plutôt les processus dont la transposition se veut l'interprétation en termes de construction ou de composition sous influences (sociales, idéologiques, politiques, pédagogiques...). Et en tant qu'intervenant expert, et non simple observateur des disciplines, la question décisive reste pour moi celle de la référence. (Martinand, 2001, p. 21)

Pour Martinand, le concept de « *pratiques sociales de référence* » qu'il a développé dans sa thèse d'état (1982) paraît plus pertinent dans d'autres disciplines scolaires, comme les sciences et la technologie.

Le concept de référence existe aussi en théorie de l'action conjointe en didactique. Grâce à l'analyse qu'ils font des travaux publiés sous leur direction dans *Agir ensemble*, Gérard Sensevy et Alain Mercier (2007) mettent en évidence deux types de références :

- une référence locale, hic et nunc, qui renvoie au procès des transactions, au jeu didactique en tant que tel, et à ses enjeux ;
 - une référence globale extrascolaire, celle des «pratiques de référence» (Martinand, 1986) qui sont susceptibles de constituer des repères pour le travail didactique, notamment lors du processus d'institutionnalisation.
- (Op. cité, p. 196)

Une source particulière de références, propre à la classe, est ainsi d'abord distinguée : la *référence locale*. En TAD cette source peut s'identifier aux réponses R^v produite par le système didactique $S(X, y, Q)$ à des questions Q qui auront été étudiées. L'ensemble de ces réponses, une fois mises en texte, constituent *l'équipement praxéologique de la classe*. L'existence d'une source locale de références est également mise en évidence par Yves Matheron (2000) sous la forme d'une *mémoire didactique collective*. L'équipement praxéologique de la classe peut ainsi être caractérisé par son contenu officiel, de facto exclusivement disciplinaire, et par sa production collective. Produit à partir des équipements praxéologiques officiels des élèves et des enseignants, il vient les compléter pour constituer une troisième source de *références internes* à la classe. Toujours en suivant les auteurs sus-cités, la référence interne est associée à une *référence externe*. Les praxéologies sources ne sont alors plus issues de rapports officiels aux savoirs et leurs origines sont davantage à rechercher dans d'autres disciplines scolaires ou dans des pratiques plus privées des agents didactiques. Par la suite nous tenterons de catégoriser davantage ce que peuvent être ces sources de *références externes* à la classe.

Une définition

La question de la référence peut être définie à l'aide du schéma herbartien qui apparaît par exemple dans Yves Chevallard et Caroline Ladage (2010, p.3) :

$$[S(X, y, Q) \rightsquigarrow \{R_1^\diamond, \dots, R_n^\diamond, O_{n+1}, \dots, O_m\}] \rightsquigarrow R^\heartsuit$$

Pour construire une réponse commune à une question génératrice Q , la classe $[X, y]$ associant un collectif X d'élèves et généralement un enseignant y directeur d'étude, constitue un système didactique $S(X; y; Q)$. Un milieu didactique M est ainsi organisé, qui contient diverses ressources comme des réponses « poinçon » R_i^\diamond toutes faites, « estampillées » par une instance quelconque ou des œuvres O_j susceptibles d'aider à l'étude. En outre, tout au long de l'étude, des questions Q_k dérivées de Q émergent dans le milieu M . La question de la référence peut alors se décliner en deux séries de sous questions :

- ▲ à un niveau interne, que reste-t-il, dans les textes co-écrits par la classe, des discours publics, oraux ou écrits, produits au cours de l'étude par les sources internes que sont les agents didactiques ? Dans quelle mesure les élèves en particulier sont-ils effectivement des auteurs de l'équipement praxéologique de la classe ? Nous entrons par là, d'une certaine façon, dans la question du *topos des élèves relativement à la construction de R^\heartsuit* .
- ▲ à un niveau externe, quelles sont les instances non internes qui ont estampillé les réponses poinçon R_i^\diamond ou qui ont produit les œuvres O_j ? Quelles catégorisations peut-on faire de ces *sources de références praxéologiques externes* ? Sont-elles effectivement référencées dans la réponse commune R^\heartsuit et apparaissent-elles dans l'équipement praxéologique de la classe ?

Le concept de référence lui-même sera défini à un niveau discursif : *si D_1 et D_2 sont deux discours publics, on dira que D_2 fait référence à la source D_1 lorsque existera entre eux une quelconque relation orientée de D_1 vers D_2* . L'exemple le plus évident est celui d'une citation, D_2 intégrant alors explicitement des extraits de D_1 . C'est aussi le cas lors d'une transposition didactique, où les savoirs savants sont les sources praxéologiques des savoirs enseignés. Dans une classe, nous considérons également qu'il y a une relation de référence entre le discours D_2 d'une instance I_2 et le discours D_1 d'une instance I_1 lorsque I_2 demande à I_1 d'exposer son propre travail ou lorsque I_2 commente le travail de I_1 . D_1 (ou I_1) est alors la source.

Dans le schéma herbartien, les institutions sources apparaîtront comme un second indice des réponses ou des œuvres. Par exemple $R_{i,y}^\heartsuit$ pour des réponses produites par l'enseignant y .

Un constat initial

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes d'abord intéressés à des discours publics situés au niveau de la discipline, avec des observations de classes de collège¹, essentiellement en mathématiques. L'observation des classes fait bien évidemment apparaître la prédominance du paradigme de la visite des œuvres et la monumentalisation des savoirs qui en découle. En termes référentiels, cela se traduit par le fait que les réponses poinçon R_i^\diamond et les œuvres O_j demeurent dans la discipline enseignée et sont majoritairement celles produites par l'enseignant, les $R_{i,y}^\heartsuit$. Les élèves ont alors pour tâches essentielles de reproduire ces réponses. Dans Salone (2015b) par exemple, une classe de cinquième² rencontrant pour la première fois la question de la soustraction de nombres relatifs est décrite. Les élèves y font plusieurs fois référence à des praxéologies non officielles issues de leur expériences personnelles de la vie courante, comme une pseudo règle des signes consistant en remplacer deux signes moins successifs par un signe plus, ou comme des analogies, dont celle de l'ascenseur. L'enseignant rejette systématiquement ces réponses pour ne valider et faire vivre que sa propre technique savante qui consiste à utiliser des décompositions de 0 en sommes d'opposés. Dans ce genre de praxéologie didactique où les sources de références non officielles ou non disciplinaires sont écartées, l'enseignant s'appuie en général aussi beaucoup sur l'équipement praxéologique de la classe (Salone, 2015b) en réintégrant dans le milieu des réponses anciennes $R_{j,x}^\diamond$.

Ainsi, dans le paradigme de la visite des œuvres, les sources référentielles principales du système didactique se résument à celles produites par l'enseignant $R_{i,y}^\heartsuit$ et à celles déjà validées par la classe $R_{j,x}^\diamond$. Le schéma herbartien peut alors se simplifier en :

¹ Élèves âgés de 11-15 ans

² Élèves âgés de 12-13 ans

$$[S(X, y, Q) \rightsquigarrow \{R_{1,y}^\heartsuit, \dots, R_{n,y}^\heartsuit, R_{n+1,X}^\diamond, \dots, R_{m,X}^\diamond\}] \rightsquigarrow R^\heartsuit = R_y^\heartsuit$$

Les réponses des élèves n'apparaissent plus dans ce schéma car elles ne sont pas validées par l'enseignant qui dirige l'étude, ne survivant que ponctuellement dans le milieu M . Qu'en reste-t-il dans R^\heartsuit ? Pratiquement rien. Le topos des élèves, en ce qui concerne la production de R^\heartsuit , est donc extrêmement réduit : il n'en sont pas les auteurs.

Un cas de classe ouverte sur le monde

Prenons maintenant un cas plus pertinent pour notre propos car accordant plus de place aux élèves et aux sources de références externes. Il s'agit d'une classe de sixième³ dans laquelle une enseignante initie une enquête sur la symétrie axiale. Dès l'entrée dans la salle, elle écrit et souligne en rouge au tableau de la classe le texte $O_{1,y} = \text{Chapitre 10}$, un titre de chapitre numéroté mais non précisé. Puis elle allume un ordinateur de bureau relié à un écran de télévision qui projette une œuvre $O_{2,vc}$ constituée de trois images, les mêmes que celles qui apparaissent sur le document papier distribué à chaque élève et intitulé « l'image mystérieuse » (voir figure 1).

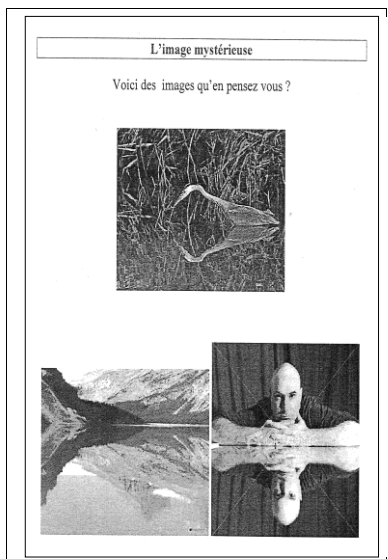


Figure 1. L'œuvre externe $O_{2,vc}$

³ Élèves âgés de 11-12 ans

Sur ce document $O_{2,vc}$ projeté et distribué sont représentés un oiseau posé sur un plan d'eau, un paysage de montagne et un homme accoudé sur une table de verre. *Les sources de références praxéologiques de $O_{2,vc}$ sont ainsi externes aux mathématiques, issues de la vie courante* (d'où l'indice 'vc'). Par rapport au cas précédent, *le milieu M apparaît donc plus ouvert*, avec des composantes matérielles numériques et des contenus externes à la discipline. La question Q_1 , a priori génératrice de l'étude, apparaît sur $O_{2,vc}$ sous la forme : « *voici des images. Qu'en pensez-vous ?* ». Elle est ensuite annoncée sous la forme d'une tâche à réaliser :

y : Alors vous avez trois images à votre disposition sur cette feuille, si vous le désirez je vous les mets en couleurs à l'écran. Hop, là. Au cas où cela puisse vous aider. Vous avez des observations à réaliser sur ces images. Vous pouvez écrire sur les images.

Le schéma herbartien peut ainsi s'écrire :

$$[S(X, y, Q_1 = \text{étudier } O_{2,vc}) \rightleftharpoons \{O_{1,y}, O_{2,vc}\}] \rightleftharpoons R^\heartsuit = \emptyset$$

Mais l'enjeu de la séance ne se résume pas à la seule question étude de l'œuvre $O_{2,vc}$:

y : Le plus important étant de consigner sur votre feuille tout ce que vous avez observé, afin de permettre la construction de notre cours. Je vous laisse une dizaine de minutes.

L'enjeu se situe donc à un niveau de codétermination plus élevé que ne le laisserait croire le sujet d'étude. Il est déjà au niveau du secteur, avec une question Q_0 non explicitée mais sous-jacente: *qu'est-ce qu'une symétrie axiale ? Cette ouverture écologique des savoirs est un trait caractéristique de la pédagogie de l'enquête. Mais en énonçant l'objectif d'arriver à une construction du cours, l'enseignante entend en outre accorder aux élèves un topos qui est rarement le leur, celui de programmer l'étude. La question génératrice effective Q_2 , programmer l'étude de la symétrie axiale, est donc plus large que Q_0 et fera appel à la partie didactique des équipements praxéologiques des élèves. C'est ce que nous appelons une *ouverture écologique des topos*. Le schéma herbartien repose donc à ce stade sur un milieu qui intègre l'évolution de Q_1 en Q_2 :*

$$[S(X, y, Q_2) \rightleftharpoons \{O_{1,y}, O_{2,vc}, Q_1\}] \rightleftharpoons R^\heartsuit = \emptyset$$

Cette ouverture des topos est poursuivie par l'enseignante qui par la suite se met à recueillir au tableau les réponses $R_{i,x}^\heartsuit$ des élèves, produisant ainsi une œuvre $O_{3,X}$ (le X signifiant ici qu'elle est produite à partir de réponses $R_{i,x}^\heartsuit$ qui sont de facto estampillées en $R_{i,x}^\diamond$) :

y : Alors on va procéder à la mise en commun. (*Elle écrit en vert « mise en commun » sur le tableau*). Alors x qu'est ce que tu as vu ?

x : Ben. Les photos d'en bas et d'en haut ce sont les mêmes.

y : Les photos d'en bas et d'en haut sont les mêmes. (*Elle écrit la phrase au tableau*)

x : On voit que si on plie l'image, les deux dessins se rejoignent. Mais je ne suis pas sur que (...)

y : On essaye. Si on plie l'image.

x : Cela fait comme s'il n'y en avait qu'une, en fait cela fait pareil. Cela se superpose.

y : Cela se superpose. (*Elle écrit cela au tableau*). Cela résume bien le fait que les deux images se rejoignent. C'est cela. D'autres observations, x ?

Le milieu du schéma herbartien est ainsi enrichi d'une œuvre coopérative $O_{3,X}$:

$$[S(X, y, Q_2) \rightsquigarrow \{O_{1,y}, O_{2,vc}, O_{3,X}, Q_1\}] \rightsquigarrow R^\heartsuit = \emptyset$$

La séance observée se poursuivra ainsi, l'enseignante transcrivant et organisant au tableau les réponses des élèves. Parmi les sources de références praxéologiques que ces derniers utilisent alternent des sources issues des mathématiques, comme celles sur les axes de symétrie ou les techniques de construction, avec des sources issues de la vie courante, comme la formation des images par réflexion dans un miroir. L'œuvre $O_{3,X}$ (voir figure 2) est ainsi élaborée par la classe en une dizaine de minutes. Elle est ensuite recopiée et constitue alors un premier élément de réponse. Ainsi la question dérivée Q_2 est prise en charge par un système didactique auxiliaire qui produit $O_{3,X}$:

$$[S(X, y, Q_2) \rightsquigarrow \{O_{1,y}, O_{2,vc}, Q_1\}] \rightsquigarrow R^\heartsuit = \{O_{3,X}\}$$

Mise en commun (<i>en vert et souligné</i>)	
<ul style="list-style-type: none"> * Les photos d'en haut et d'en bas sont les mêmes * Si on plie l'image ça se superpose <li style="padding-left: 20px;">* Axe de symétrie plus pliage * Au milieu de l'image (<i>le mot milieu a été barré</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> * C'est comme un reflet <li style="padding-left: 20px;">* Symétrie * Comme dans un miroir * L'axe se positionne là où commence le reflet * Ici on a toujours des axes

Figure 2. L'œuvre $O_{3,x}$

La suite de la séance est conduite de la même façon. L'œuvre $O_{3,x}$ est effacée au bout de 17 minutes et cède la place à l'élaboration du plan d'étude $O_{1,y}$ (voir figure 3) qui devient dès lors une production $O_{1,[X,y]}$ de la classe :

$$[S(X, y, Q_2) \Leftrightarrow \{O_{1,[X,y]}, O_{2,ve}, Q_1\}] \Leftrightarrow R^{\bullet} = \{O_{3,x}\}$$

Le mot “symétrie” ayant déjà été prononcé, le titre de $O_{1,[X,y]}$ est explicité :

y : Effectivement tous les jours vous voyez votre reflet . Donc éventuellement une symétrie dans votre miroir. Avec cette symétrie vous avez le nom officiel que l'on va mettre dans votre leçon, x : ?

2

x :Axe de symétrie.

2

y : Effectivement axe de symétrie. Et est ce que l'on arrive à transformer cela avec un adjectif. x ?

3

x :La symétrie axiale.

3

y :Très bien. Je peux effacer le premier morceau ? [...] Alors le titre du chapitre ?

x :La symétrie axiale.

4

y : Et qu'est-ce que l'on va y écrire dans notre chapitre à part le titre ?

L'étude étant relancée, de nouveaux éléments de réponse sont apportés par les élèves tandis que l'enseignante les transcrit au tableau. Des techniques de construction de symétries ou d'identification d'axes sont ainsi évoquées, ainsi que des propriétés relatives à des configurations

remarquables du plan. Une nouvelle ouverture écologique des savoirs sera encore réalisée lorsque l'enseignante suscitera et acceptera des discours non mathématiques relatifs à la conservation des couleurs par symétrie :

y : Et les couleurs si il y en avait ?

x : Elles seraient inversées.

6

x : Non !

7

y : Qu'est ce que tu entends par inverser les couleurs, le vert devient rouge ?

x : Non c'est comme dans la photo. Vous voyez que tout en haut, il y a du

6

vert vers la droite alors qu'en bas il y a tout de vert.

En fin de séance, l'œuvre programmatique $O_{1,[X,y]}$ est achevée. La véritable question génératrice Q_0 de l'étude y est formulée dans le premier thème programmé sous la forme d'une question relative au titre de $O_{1,[X,y]}$: « *C'est quoi ?* ». La question de la conservation des couleurs y figure explicitement dans le thème III, au même niveau que celle de la conservation des « formes » et celle de la conservation des « dimensions ». L'organisation mathématique sous-jacente repose de facto majoritairement sur des connaissances antérieures des élèves même si des savoirs nouveaux qui seront objets de l'étude émergent de certaines questions. Le thème II, « méthodes de construction », s'ouvrira ainsi sur des techniques au compas et le thème III sur des propriétés d'invariance. L'enseignante clôt la séance en proposant une dernière question à rechercher à la maison : « que peut-on mettre dans le chapitre I ? ». On retrouve ainsi la question génératrice Q_0 .

<p>Chapitre 10 : Symétrie axiale (<i>en rouge et souligné</i>)</p> <p>I. C'est quoi ?</p> <p>II. Méthodes de construction</p> <p>compter les carreaux compter les centimètres exactement les mêmes mesures les segments égaux aires égales inversion papier calque mêmes formes intermédiaires inversion des couleurs ?</p> <p>III. Formes, couleurs, dimensions</p> <p>reproduire : carrés, rectangles, losanges polygones cercles et portions axes de symétrie dans les figures coupent la base en son milieu coupent un angle en deux angles adjacents Dessin d'un triangle isocèle codé il semblerait que l'axe soit la bissectrice un triangle rectangle n'a pas d'axes de symétrie, sauf le triangle rectangle isocèle</p> <p>IV. Figures pouvant être coupées par un axe de symétrie</p> <p>carré rectangle triangle isocèle triangle équilatéral un cercle : axes de symétrie de partout passant par le centre du cercle = diamètre panneau danger diamètre → segment et axe → droite on passe par le milieu mais pas par le diamètre infinité d'axes</p>

Figure 3. L'œuvre programmatique $O_{1,[X,y]}$

En fin de séance, la réponse commune à la question génératrice contient ainsi deux œuvres dont les élèves sont des auteurs majeurs :

$$[S(X, y, Q_0) \rightsquigarrow \{O_{2,vc}, Q_1, Q_2\}] \rightsquigarrow R^\heartsuit = \{O_{3,[X,y]}, O_{1,X}\}$$

Ces œuvres qui abondent à l'équipement praxéologique de la classe conservent en outre plusieurs des références faites à des sources praxéologiques externes et témoignent donc d'une certaine ouverture écologique des savoirs sur le monde. Le dispositif pédagogique que

l'enseignante met en place, de type débat public au sein du collectif, contribue fortement à ce phénomène d'ouverture des topos et des savoirs. Il est soutenu par un milieu matériel enrichi en ressources et largement organisé : introduction d'une œuvre photographique $O_{2,vc}$ référençant des sources externes, retranscription en temps réel sur support partagé des éléments discursifs publics issus d'un débat, usage de technologies de l'information et de la communication.

Outre un topos d'auteur, les élèves auront également partiellement investi un topos classiquement réservé à l'enseignant, celui de programmer l'étude. Mais, paradoxalement, cette tâche didactique de production d'un plan aura quelque peu refermé le système didactique. Dans cette séance en effet les questions du monde n'ont pour objectifs que de remémorer et d'organiser la partie du bloc technologico-théorique sur la symétrie axiale que l'enseignante souhaite diffuser dans la classe. Elles ne débouchent pas sur des tâches problématiques et susceptibles d'aboutir à l'élaboration de blocs pratico-techniques qui sont officiellement à enseigner. Mais c'est une séance de début de séquence. Les ouvertures des savoirs qu'elle aura initiées seront vraisemblablement poursuivies avec des finalités plus officielles dans les séances suivantes.

Catégorisation des sources de références praxéologiques

Le cas précédent montre donc une classe en partie ouverte sur le monde dans laquelle l'enseignante réalise *des ouvertures écologiques dans trois directions : les savoirs, les topos des élèves et le milieu matériel*. Ainsi, elle accepte et s'appuie sur les discours officiels, publics et disciplinaires, des élèves plutôt que sur les siens, et sur tous les discours non officiels de chacun, issus de rapports privés aux savoirs dans la vie courante. Nous retrouvons là la distinction entre sources de références internes et sources de références externes dont nous pouvons à présent définir plus précisément les contours.

L'équipement praxéologique de la classe a déjà été vu comme l'ensemble des discours publics institutionnalisés et mis en textes. C'est un média qui rassemble des praxéologies coécrites et diffusées. C'est une source de référence par essence interne.

Le modèle que nous proposons réduit ensuite des équipements praxéologiques personnels des élèves ou des enseignants à leurs parties officielles et disciplinaires. Ainsi l'*équipement praxéologique officiel d'un élève* en mathématiques au niveau scolaire p et à l'instant t sera la partie de son équipement praxéologique personnel constituée de ses rapports officiels aux savoirs enseignés. Ces rapports officiels ont été plus ou moins stabilisés dans et en dehors de la classe. Les rapports officiels tendant vers des rapports institutionnels, l'équipement praxéologique officiel d'un élève donné est identifiable pour le chercheur par sa conformité avec l'équipement praxéologique de sa classe à l'instant t et avec les rapports institutionnels de niveaux inférieurs à p . L'équipement praxéologique officiel est donc spécifique et disciplinaire. Il subit des réactualisations régulières de son contenu et de son organisation, en particulier pour tenir compte des évolutions technologico-théoriques et des obsolescences. Il est circonscrit en partie par les programmes officiels et en partie par ce qui aura été validé par l'enseignant. Par défaut, lorsqu'un élève tient un discours technologico-théorique public, comme rendre compte de ses recherches ou argumenter, c'est son propre équipement praxéologique officiel qui sert de référence.

L'*équipement praxéologique officiel d'un enseignant* sera quant à lui à la fois disciplinaire et didactique. Dans sa partie disciplinaire, il sera essentiellement constitué de praxéologies mathématiques à enseigner, vues depuis l'institution classe comme savantes, délimitées simultanément par les programmes des concours de recrutement et par les programmes officiels de la classe considérée. Dans sa partie plus didactique et professionnelle, il regroupe des praxéologies permettant de concevoir et de diriger des systèmes didactiques. Cette partie est moins bien définie officiellement, puisant davantage dans une expérience personnelle, des pratiques d'enseignement et des paradigmes pédagogiques. Par défaut l'enseignant se réfère lui aussi à son propre équipement praxéologique officiel lorsqu'il discourt publiquement dans la classe.

D'autres sources de références praxéologiques sont envisageables et qui ne se fondent plus sur les équipements praxéologiques officiels des trois instances internes précédentes. Ce sont les *sources externes*. Nous

avons tenté d'en préciser quelques unes dans nos travaux de recherche (Salone, 2015a). Pour cela, outre d'autres observations de classes dans plusieurs disciplines, nous avons analysé des discours publics d'institutions scolaires situées à des niveaux de codétermination supérieur : au niveau de l'École, avec des analyses du texte des programmes officiels de mathématiques au collège, et au niveau pédagogique, avec l'analyse de l'agenda événementiel d'un collège de Marseille. L'observation de classes à disciplines variables a par exemple souligné comment le milieu matériel peut proposer des moyens d'accès à des sources disciplinaires non internes comme celles produites par les maisons d'édition et diffusées via les manuels scolaires ou comme celles mise en ligne sur le réseau internet par des instances savantes non forcément scolaires. Les programmes officiels, qui eux même peuvent servir de référence, rappellent aussi les liens qui unissent les mathématiques aux disciplines associées, scientifiques et technologiques. Ils font aussi référence à l'histoire de la discipline et aux arts. Apparaissent donc ici d'autres sources de références praxéologiques externes qui demeurent officielles mais qui ne sont plus disciplinaires. L'analyse d'un collège fait apparaître quant à elle un système de conditions et de contraintes particulièrement fort : les systèmes didactiques sont non seulement impliqués dans des systèmes auxiliaires, comme la préparation et la réalisation de journées événementielles, mais ils sont aussi directement contraints par des dispositifs transdisciplinaires, comme des "classes à thème" ou des "classes à projet". Dans ces contextes, les systèmes didactiques ne sont plus complètement isolés les uns des autres. Les classes activent alors des relations didactiques entre elles, ouvrant les savoirs simultanément en direction de toutes les disciplines scolaires et en direction de pratiques sociales plus personnelles issues de la vie courante. De plus, les unités de temps et de lieu des systèmes didactiques ne sont plus complètement contraintes par les emplois du temps et géographiquement bornées par les salles de classe. Le milieu adidactique, physique en particulier, s'en trouve enrichi de nouveaux espaces partagés comme les centres de documentation et d'information ou des espaces hors murs. Les occasions de rencontrer et de collaborer avec des instances non enseignantes mais

présentes au sein de l'établissement scolaire sont alors nombreuses. Ces ouvertures externes des savoirs, des topos des institutions et du milieu sont enfin parfois poursuivies au delà de l'établissement scolaire, au travers des réseaux sociaux de proximité que tissent les agents didactiques et les établissements scolaires avec des instances culturelles ou professionnelles invitées à intervenir ou rencontrées à l'extérieur. Le tableau 1 résume cette catégorisation possible des instances susceptibles de fournir des sources de références praxéologiques aux classes.

<p><u>Sources de références internes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⤴ la classe ⤴ les élèves, praxéologies officielles ⤴ l'enseignant, praxéologies officielles <p><u>Sources de références externes officielles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⤴ Éducation Nationale ⤴ maisons d'édition scolaires ⤴ instances savantes de la discipline ⤴ instances savantes de l'histoire de la discipline ⤴ instances savantes des disciplines associées 	<p><u>Sources de références externes scolaires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⤴ instances de l'établissement scolaire ⤴ instances savantes ou expertes d'autres disciplines <p><u>Sources de références externes sociales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ⤴ les élèves ou l'enseignant, praxéologies issues de la vie courante ⤴ instances du réseau social des élèves ou de l'enseignant ⤴ instances du réseau social ou de proximité de l'établissement scolaire
--	--

Tableau 1 : catégorisation des sources de références praxéologiques

Conclusion et perspectives

Les cas de classe présenté ici, autour de la programmation d'une étude de la symétrie axiale au collège en sixième, a mis en scène une enseignante qui tant bien que mal essaie d'octroyer à ses élèves un large topos d'auteurs et de concepteurs du cours. Elle conduit ainsi des ouvertures écologiques de la classe dans trois directions : ouverture des savoirs à des sources issues de la vie courante, ouverture des topos grâce à un dispositif de débat et de retranscription en temps réel, ouverture du milieu, au moins dans sa composante adidactique et matérielle, par intégration de ressources multimédia et de technologies de communication. Mais le questionnement du monde, dans cette séance d'introduction d'une

séquence à venir, ne conduit pas vraiment à l'élaboration de blocs pratico-techniques à enseigner. Le paradigme de la visite des œuvres est encore très prégnant. Il aboutit simplement à une organisation mathématique locale, sous la forme d'un plan d'étude, de blocs technologico-théoriques et des questions de recherche.

Les analyses des discours publics de diverses instances didactiques et scolaires, situées à des niveaux de codétermination différents, ont ensuite abouti à une catégorisation des sources de références potentiellement utilisables dans une classe : outre les sources internes liées aux équipements praxéologiques officiels des élèves, des enseignants et de la classe, cette catégorisation fait apparaître des sources externes. Ces sources potentielles sont d'abord des instances officiellement évoquées par les programmes, puis elles s'ouvrent sur l'établissement scolaire et ses différents agents, et enfin sur le monde tout entier. Ses diverses instances ne sont en outre pas uniquement des sources de références praxéologiques. Elles peuvent aussi fournir de nouveaux milieux didactiques et des aides à l'étude. Ce sont les deux autres directions d'ouverture que nous avons déjà évoquées. Entrer dans une pédagogie de l'enquête, c'est ouvrir les classes sur le monde qui les entoure et réactiver les liens qu'elles entretiennent avec le reste de la société.

Actuellement nos travaux ont au moins deux visées. La première est l'utilisation des catégorisations issues de ce travail de modélisation comme des outils de conception de séquences d'enseignement. Ils sont proposés à des enseignants du primaire, du collège ou du lycée, en formation initiale ou continue (parcours MEEF). Notre deuxième direction de recherche s'articule autour l'animation d'un collectif regroupant des enseignants, des tuteurs, des formateurs et des chercheurs. Le but de ce réseau est d'expérimenter et d'élaborer des dispositifs pédagogiques et des activités d'étude et de recherche qui s'inscrivent dans le paradigme retenu.

Références

Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

- Chevallard, Y. (1988). Esquisse d'une théorie formelle du didactique. Dans C. Laborde (Éd.), *Actes du premier colloque franco-allemand de didactique des mathématiques et de l'informatique* (pp. 97-106). Grenoble : La Pensée Sauvage.
- Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. Dans L. Ruiz-Higueras, A. Estepa & F. J. Garcia (Eds.), *Sociedad, Escuela y Matemáticas : aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica* (pp. 705-746). Baeza, Espagne: Publicaciones de la Universidad de Jaen.
- Chevallard, Y. & Ladage, C. (2010). *Enquêter pour connaître : l'émergence d'un nouveau paradigme scolaire et culturel à l'âge de l'Internet* (Communication au Colloque Yves Chevallard). Liège, Belgique : Université de Liège.
- Martinand, J.L. (1982). *Contribution à la caractérisation des objectifs de l'initiation aux sciences et techniques* (Thèse d'état de l'Université Paris V). Paris : Université d'Orsay.
- Martinand, J.L. (2001). Pratiques de référence et problématique de la référence curriculaire. Dans A. Terrisse (Éd.), *Didactique des disciplines, les références au savoir*, Perspectives en éducation et formation, 17-24. Bruxelles : éditions De Boeck Université.
- Matheron, Y. (2000). *Une étude didactique de la mémoire dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée ; quelques exemples* (Thèse de doctorat). Marseille : Aix-Marseille Université.
- Sensevy, G. & Mercier, A. (2007). Agir ensemble : l'action didactique conjointe. Dans Sensevy, G et, Mercier, A. (Éds.) *Agir ensemble:l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 187-211). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Salone, JJ. (2015a). *Les références praxéologiques dans les systèmes didactiques* (Thèse de doctorat). Marseille : Aix-Marseille Université.
- Salone, JJ. (2015b). L'équipement praxéologique de la classe : une référence co-construite et partagée. *Revue de Didactique des Mathématiques*, 31(1).