DE LA THÉORIE DES SITUATIONS AUX PERPSECTIVES SECONDARISATION ET CONNAISSANCE UTILE : UNE TRAJECTOIRE SINGULIÈRE.

VERSION ECRITE DE LA PRESENTATION ORALE DU 12 OCTOBRE 2026

(A NE PAS DIFFUSER)

Sophie Gobert[1]

« Un mouvement de sémiose ne suit pas un développement linéaire : il ressemblerait plutôt au mouvement d'une spirale qui repasse incessamment dans les mêmes lieux tout en marquant des enrichissements, si bien que le même objet est fréquemment revu, la lecture et les acquisitions étant différentes d'un passage à l'autre. C'est que l'apprentissage […] n'est pas le fait d'une simple accumulation de données, mais bien le fait d'une intégration des connaissances qui se fait, pourrait-on dire, simultanément dans deux orientations de l'esprit, à la façon d'un regard successivement tourné vers l'extérieur, cherchant dans le monde de nouveaux objets de savoir, et tourné vers l'intérieur, cherchant à construire une nouvelle cohésion, à créer une nouvelle conscience. Je suggérerai que cet apprentissage, ce processus de découverte que j'ai voulu afficher clairement dans son mode de fonctionnement spécifique, correspond moins à une pensée établie et sûre d'elle-même, avançant par déductions, qu'à des processus abductifs inscrivant des tentatives, des propositions nouvelles venant se greffer sur les précédentes pour les nuancer, les déplacer. » (Jean Fisette, Pour une pragmatique de la signification, Editeur XYZ, 1996, p.16

INTRODUCTION

La commande qui m'a été faite est un peu particulière puisqu'il s'agit d'expliciter les problèmes et les raisons qui m'ont amenée à effectuer deux mouvements dans ma trajectoire de recherche (sur une trentaine d'années) au regard de questions concernant le langage. Un premier mouvement de changement de cadre théorique, en passant de la Théorie des situations didactiques (Brousseau, 1988, 1998) à la *Conception pragmatiste de la distinction savoir et connaissance* (Conne, 1992, 2008a, 2008b) (nommée aussi perspective *Connaissance utile*). Un second mouvement consistant à mettre en relation cette perspective de recherche en didactique des mathématiques avec une perspective de recherche développée par des didacticiennes du français et chercheures en sciences du langage autour de « l'hypothèse Communauté discursive » et du concept de « secondarisation » (Bernié, 2002 ; Jaubert, Rebière & Bernié, 2003 ; Jaubert & Rebière, 2002 ; Jaubert, 2007) (nommée ici perspective *Secondarisation*). Ma présentation consiste donc en un témoignage, un témoignage de rencontres : rencontres avec le langage en TSD, rencontre avec la Conception pragmatiste de la distinction savoir et connaissance, rencontre avec l'hypothèse Communauté discursive et la Secondarisation. Ce n'est donc pas un cours, en aucun cas un cours sur ces trois approches. Même si je vais être amenée à en exposer quelques points clés, ce sera de manière nécessairement trop succincte, simplement suggestive avec quelques indices pour poursuivre l'exploration pour celles et ceux qui seront intéressées.

Ce témoignage de rencontres vise à nourrir une réflexion collective (et d'autres réflexions individuelles) sur des nécessités et des vigilances dans le maniement et le croisement de cadres théoriques pour examiner des problématiques liées au langage dans la construction des connaissances mathématiques, et à en montrer l'intérêt dans le renouvellement d'interprétations de phénomènes didactiques, de processus, de concepts et de perspectives en didactique des mathématiques.

[1] Laboratoire EDA (Education, Discours, Apprentissages), Université Paris Cité, sophie.gobert@u-pariscite.fr

Pour démarrer, voici un extrait de texte du sémioticien Jean Fisette (cf. épigraphe), un extrait qui parle, qui parle d'apprentissage, d'une certaine conception de l'apprentissage, qui parle de langage, même si le mot n'est pas présent dans la citation ; ça parle de langage, et ça en parle d'une manière qui convient pour mon intervention. J'apprécie également avec cette citation parce qu'elle contient des mots étranges (qu'on peut ne pas connaitre ou très vaguement (pour moi-même ça reste vague), et qui dit que justement que ça n'est pas grave de ne pas comprendre pour entrer dans quelque chose de ce qui est dit, en saisir quelque chose malgré cela, avec cela, et donc cette citation parle aussi de l'incompréhension.

MES PROBLEMATIQUES LANGAGIÈRES

Je suis entrée en didactique des mathématiques par la porte Théorie des situations didactiques, après un mémoire de DEA (équivalent Master), en 1996, j'ai souhaité travailler sur la géométrie de l'école primaire, je me suis donc inscrite en thèse avec Marie-Jeanne Perrin-Glorian, dont le cadre théorique est, comme vous le savez, la TSD, cadre qu'elle a contribué à présenter expliciter développer (Perrin-Glorian, … 20 ans). Pour cette thèse soutenue en 2001 (Gobert, 2001), j'avais beaucoup étudié les travaux de René Berthelot et Marie-Hélène Salin (Berthelot & Salin, 1992), très proches collaborateurs et acteurs du dispositif expérimental de l'école Michelet, avec Guy Brousseau, Nadine Brousseau, l'équipe enseignante, et d'autres chercheurs, dispositif indissociablement lié à l'émergence, la construction et la formalisation de la Théorie des situations didactique (comme on a pu l'entendre récemment lors du colloque hommage à Guy Brousseau en juillet 2025 à Bordeaux). Dans le cadre de ma thèse, j'ai travaillé sur trois axes, l'idée de situation fondamentale sur le terrain des transformations géométriques, la question des genèses didactiques des représentations graphiques des solides et formes planes, et sur l'ostension.

La question de l'ostension rencontre la question du langage mais c'est très progressivement que j'ai été amenée à établir le lien. Et la question qui m'intéressait, que je n'avais pas traitée dans ma thèse était « Quelles formulations pour les savoirs de géométrie à l'école élémentaire ? » (Gobert, 2005). Mais à cette époque, la question est posée sans réellement de cadre théorique. Ni un cadre général de didactique, ni un cadre spécifique de didactique de la géométrie.
Concernant la TSD, ça ne relevait pas de « situation de formulation » qui sont pensées dans la dialectique action/formulation/validation comme des situations de formulation de conjectures. Là il ne s'agissait pas de cela ; et par ailleurs même pour l'étude des formulations de conjectures, le cadre ne portait pas une attention spécifique aux formes langagières et sémiotiques. De même en ce qui concerne la modélisation du processus d'institutionnalisation, processus auquel on peut évidemment penser accrocher la question de la formulation des savoirs, pas de problématisation des formes langagières. Je m'intéressai aux savoirs institués, à leurs formes une fois institués. Le texte au sens large (texte et images).
Concernant un cadre théorique de didactique de la géométrie, les travaux de René Berthelot et Marie-Hélène Salin (1999), avec la distinction très intéressante entre problématique pratique, problématique de modélisation et problématique géométrique, n'avait pas été jusqu'à inscrire cette approche dans un cadre plus large qui aurait peut-être permis de poser ma problématique langagière quant aux énoncés de savoir. Par ailleurs à cette époque, une autre approche était plus « en vogue » (elle est restée d'ailleurs le discours dominant actuellement, avec plus ou moins de nuances), autour de distinctions entre approche perspective, approche instrumentée, et approche théorique, un discours qui se justifiait par un ancrage dans les travaux du philosophe des mathématiques Ferdinand Gonseth et d'un ouvrage *La géométrie et le problème de l'espace* (Gonseth 1945-1955. Or il se trouve que cet ouvrage a été le mon livre de chevet durant toute ma thèse, et que mon interprétation n'allait pas du tout dans le sens d'un cadre qui séparait le perceptif, de l'instrumenté et du théorique. Et même si cette interprétation restait vague, parce que ce sont des choses complexes, je ne suis pas engagée à l'époque à expliciter une autre approche, plus en lien d'ailleurs avec les travaux de

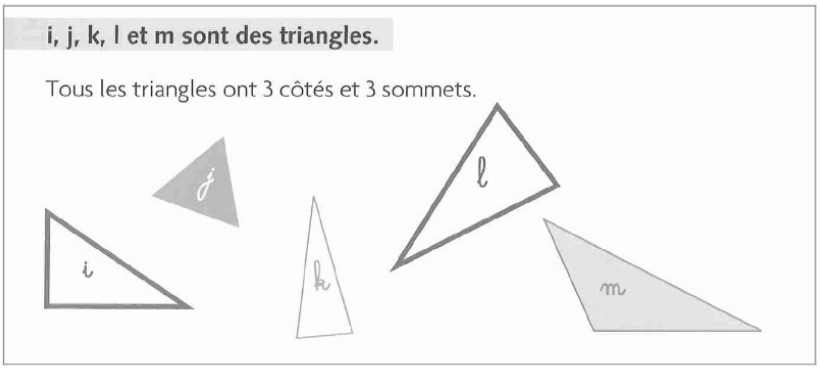
Berthelot et Salin (je trouverai plus tard, dans les travaux de Conne, cette interprétation de Gonseth qui me conviendra (Conne, 2002)).

Donc en 2005, pour travailler la question du langage dans les énoncés de savoirs institués, ou plutôt les énoncés institués de savoirs, en lien avec ce que j'avais travaillé sur l'ostension dans ma thèse, j'étais dans une impasse.

Avant de parler des rencontres avec d'autres perspectives de recherche qui m'ont permis d'avancer, je vais donner quelques précisions pour éviter des quiproquos, et préciser la problématique langagière inhérente à l'énoncé de savoirs en classe et à leur insertion dans la dynamique d'une situation.

Les énoncés institués de savoirs

Un premier exemple (je ne mets pas les références des ouvrages ou des articles dont j'extrait les ressources, sauf si nécessaire).



Voici par exemple un énoncé de l'école primaire concernant les triangles (il n'y a pas de texte en amont de celui-ci concernant les triangles dans la ressource utilisée). Sa fonction semble être une fonction de définition, et cependant à y regarder de près, d'un point de vue langagier, ce n'est pas une définition. Elle est constituée de deux phrases et cinq dessins.

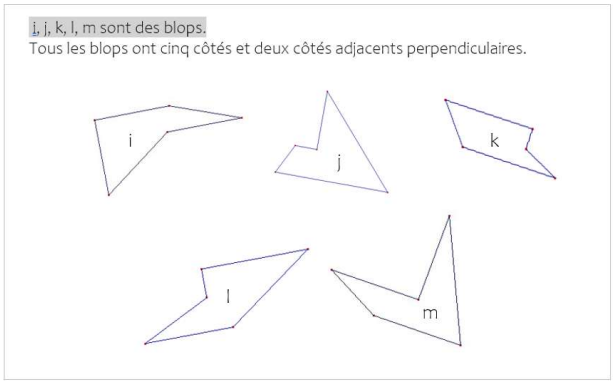
La première phrase est grisée comme un titre qui annonce l'idée clé, qui utilise le mot-clé « triangles » et formule, en lien avec les dessins dans le bas du texte, « i, j, k, l, m sont des triangles ». D'un point de vue linguistique, on peut interpréter la phrase selon deux options puisqu'elle est du type A est B. L'une où la phrase serait une définition : « i, j, k, l, m » ce sont ces cinq choses uniquement qui définissent « des triangles » (comme on dirait Max et Roberte sont les délégués de la classe, ça signifie de manière inversée que les délégués de la classe sont Max et Roberte et uniquement Max et Robert). On peut facilement imaginer que cette interprétation ne convient pas ici. L'autre interprétation de cette première phrase est en termes d'assertion : « triangles » désigne un ensemble de choses et parmi ces choses se trouvent les choses désignées par i, j, k, l, m. Mais cela suppose alors l'existence de quelque chose appelée ensemble des triangles.

En tous cas, la première phrase n'est pas non plus une définition. La seconde phrase « Tous les triangles ont 3 côtés et 3 sommets » une phrase descriptive, une affirmation, elle dit, des propriétés, des caractéristiques de certains polygones. « Tous les triangles » donc de l'ensemble des triangles, « avoir trois côtés » et « avoir trois sommets ». C'est une liste de propriétés, et le « Tous » leur donne un statut de nécessité. Mais sont-elles suffisantes ? On ne sait pas. Sont-elles redondantes ? « Tous les triangles » pourraient-ils avoir d'autres propriétés que celles-ci ? On ne sait pas. Donc ce n'est pas non plus une phrase de définition.

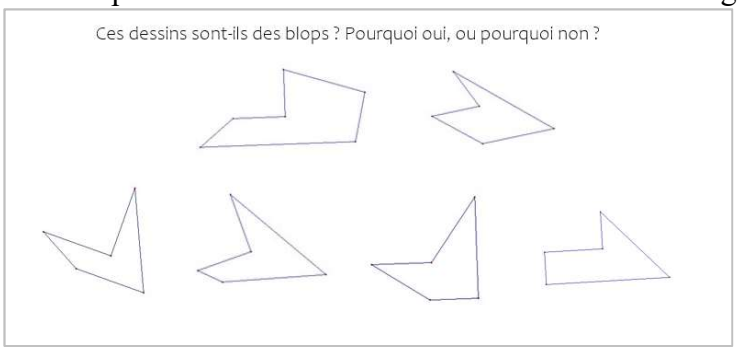
Ce texte est un très bon exemple de ce que le sémioticien et linguiste Umberto Eco nomme une ostension. Sa définition de l'ostension comme moyen de communication lie trois éléments :

> « une chose / un ensemble auquel cette chose appartient, ensemble de choses pouvant être très différentes les unes des autres possédant en commun une propriété caractérisant alors l'ensemble / un « consensus » qui permet de lire l'appartenance de cette chose à cet ensemble » (Eco, 1992).

Dans les modes de communication usuelle, le consensus est une habitude : « […] l'habitude fige provisoirement le renvoi infini d'un signe à d'autres signes, permettant à des interlocuteurs de se mettre rapidement d'accord sur la réalité dans un contexte donné de communication. » (Everaert-Desmedt 1990, p.42). Or à l'école, le consensus est justement ce que l'on cherche à expliciter, surtout en mathématiques, pour disposer de critères de validité, critères de validation pour réguler son activité. Ici on est dans le cas d'un énoncé qui ne permettra pas d'agir en situation de constructions, d'explorations des cas particuliers, ou d'argumentation, puisqu'il ne donne pas des critères de validité (ou trop peu, uniquement des conditions nécessaires). Je propose un léger décalage pour bien sentir la problématique qu'on ne saisit peut-être pas bien avec les triangles (trop familiers). Je propose exactement le même texte mais pour les blops cette-fois-ci :

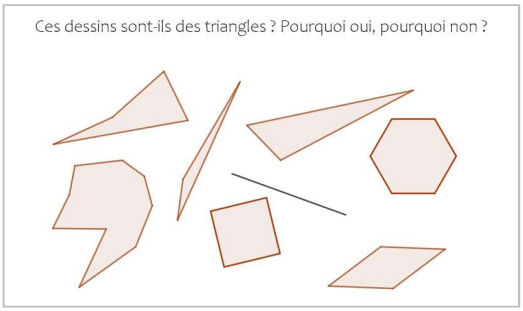


Avec la même analyse que précédemment, ce texte n'est pas un texte de définition des blops. Il fournit quelques propriétés nécessaires qui permettent d'argumenter. Par exemple les premiers dessins ci-dessous ne sont pas des blops, l'un n'a pas cinq côtés et l'autres n'a pas de cotés adjacents perpendiculaires. Mais on ne peut rien dire des autres dessins en bas de l'image.



La problématique langagière soulevée avec cet exemple (blops et triangles) n'est pas une problématique du langage comme objet d'apprentissage, outils d'apprentissage, outil d'enseignement. Que l'on soit sur les blops ou les triangles, ce n'est pas l'apprentissage du mot qui importe, ni même l'apprentissage des propriétés, ni même l'apprentissage d'une définition. C'est la pratique même de définition qui est langage, qui est pratique et qui fait savoir, parce que définir est un acte langagier, qui a ses spécificités en mathématiques, bien différentes de définir en littérature ou en histoire. Et on sait combien et comment les définitions y jouent rôle de conventions formelles. C'est indispensable à la pratique mathématique, elles permettent d'agir, de réguler une action ou de valider une action, que cette action soit une exploration, une émission de conjecture, une recherche d'argumentation, etc.

Par exemple, à supposer que dans une classe de l'école maternelle, la classe dispose d'un écrit de référence, d'un énoncé de savoirs institués sur les triangles (du type « formes avec trois côtés, tous droits, aucun côté arrondi »), on peut alors envisager une activité d'augmentation, qui sera sans doute très drôle puisqu'évidemment d'un point de vue perceptif même les élèves de maternelle savent reconnaitre une forme à trois cotés droits.



Il s'agira donc ici, pour ces élèves de maternelle de se placer dans un rapport discursif aux formes, de construire un discours d'un type particulier et qui a toute son importance dans les pratiques mathématiciennes, un discours argumentatif, et cependant pratique non spécifique de l'activité mathématique (puisqu'argumenter se fait aussi en histoire, en arts, en physique ou en littérature), mais les formes langagières se construisent selon des structures spécifiques et elles sont liées à cette autre pratique de la définition. Il s'agit sur un exemple aussi basique que celui-ci de faire entrer les élèves de maternelle dans des pratiques langagières spécifiques, écho à des pratiques langagières chez les mathématiciennes et mathématiciens. Entrer dans la production de discours du type « Telle forme a trois côtés droits, donc c'est un triangle. Les triangles sont les formes avec trois côtés droits. Telle forme a trois côtés mais l'un est arrondi donc ce n'est pas un triangle. Telle forme a quatre côtés, elle n'a pas trois côtés, donc elle n'est pas un triangle. » est une activité éminemment mathématique. On est dans une pratique langagière spécifique aux mathématiques, et c'est en cela que l'on fait des mathématiques dès la maternelle, ce n'est pas parce qu'on parle de triangles qu'on fait des mathématiques, ni parce qu'on les dessine ou qu'on on les superpose, décompose, juxtapose, etc. C'est la manière dont on va parler de ces dessins, dont on va les décrire, décrire les superpositions, les juxtapositions, dont on va définir, décrire, construire, argumenter, manières qui feront écho ou non à quelque chose des manières de parler et d'agir avec ces choses en mathématiques.

Ceci pour dire je m'intéressais (après ma thèse et toujours actuellement) au langage en classe de mathématiques dans ce qu'il transporte (embarque, engage) de pratique mathématique, et non pas d'objets mathématiques ou de concepts mathématiques. La question que je me posais, c'est : qu'est-ce qui fait lien, même d'un point de vue métaphorique ? Pour moi, le lien est dans le partage d'une pratique, il n'est pas au niveau des objets. Je pense que c'est la raison pour laquelle j'ai été sensible à la fois à la *Conception pragmatiste de la distinction savoir et connaissance*, et à *l'hypothèse communauté discursive*, parce que ce sont des perspectives de recherches qui ne focalisent pas leur attention sur les objets mais sur les pratiques. Avant d'en parler j'ai un autre exemple à poser concernant l'insertion des énoncés de savoirs institués dans la dynamique des situations.

L'insertion de ces énoncés dans la dynamique d'une situation didactique

C'est avec la modélisation du processus de dévolution que je rencontrai une seconde problématique langagière. Par définition la dévolution contient le « paradoxe de la dévolution », et c'est une affaire, justement de ne pas dire, de ne pas montrer le savoir. Je rappelle brièvement les définitions auxquelles je renvoie. Elles sont imbriquées avec celles contrat didactique, milieu, situation a-didactique. Je souligne en gras les éléments qui m'intéressent ici :

> « Déclaration 1. L'enseignement a pour objectif principal le fonctionnement de la connaissance comme production libre de l'élève dans ses rapports avec un milieu a-didactique. […]
>
> Déclaration 2. L'élève acquiert ces connaissances par diverses formes d'adaptation aux contraintes de son environnement. En situation scolaire **l'enseignant organise et constitue un milieu**, par exemple un problème, **qui révèle plus ou moins clairement son intention d'enseigner un certain savoir à l'élève mais qui dissimule suffisamment ce savoir** et la réponse attendue pour que l'élève ne puisse les obtenir que par une adaptation personnelle au problème proposé. La valeur des connaissances acquises ainsi dépend de la qualité du milieu comme instigateur d'un fonctionnement « réel », culturel du savoir, donc du degré de refoulement a-didactique obtenu. […]
>
> Corollaire 1. Pour permettre ce fonctionnement, **l'enseignant ne peut pas dire, à l'avance,** à l'élève exactement quelle réponse il attend de lui ; il doit donc faire en sorte que ce dernier accepte la responsabilité de chercher à résoudre des

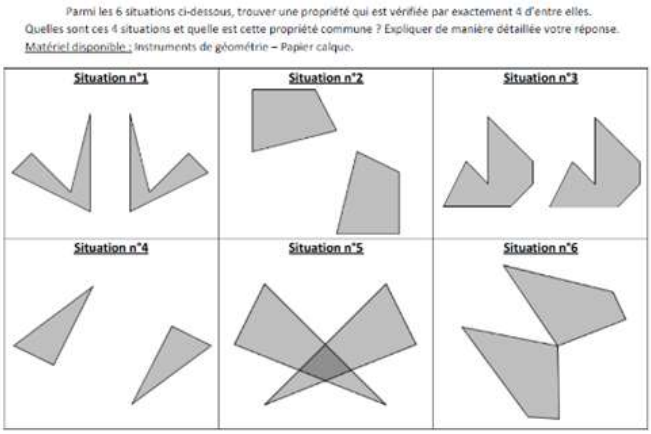
problèmes ou des exercices dont il ignore la réponse.

Définition. La dévolution est l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (a-didactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert.

Premier paradoxe de la dévolution : Le maître veut que l'élève ne tienne la réponse que de lui-même mais en même temps il veut, il a le devoir social de vouloir, que l'élève donne la bonne réponse. **Il doit donc communiquer ce savoir sans avoir à le dévoiler,** ce qui est incompatible avec une relation contractuelle. » (Brousseau, 1988, 324-325)

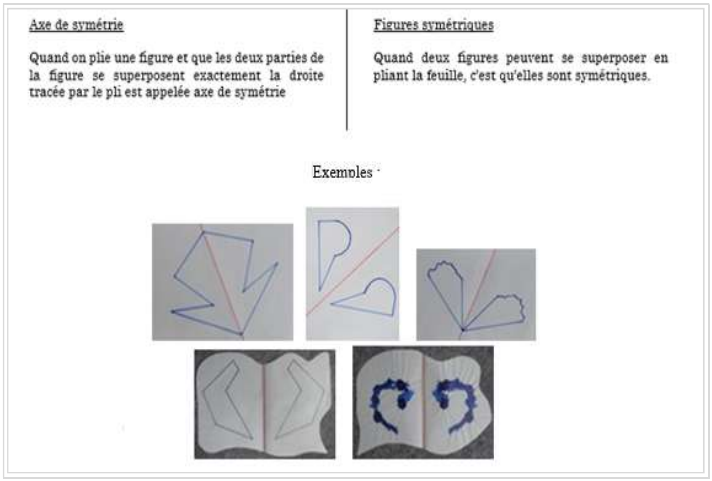
Bien évidemment, même si cela se situe sur le plan de la théorie, de la construction d'un modèle théorique, je ne pouvais pas ne pas mettre en relation avec plusieurs expériences qui me rendaient cette approche obscure. En premier lieu, mes expériences d'études des mathématiques, surtout au moment de la préparation de l'agrégation, j'ai beaucoup étudié et beaucoup appris par l'étude des réponses et des chemins pris par d'autres pour obtenir ces réponses. Donc donner une réponse à un problème, pour moi, ne signifiait en rien l'absence d'un travail de recherche et l'absence d'un enseignement/apprentissage. Par ailleurs, un savoir ne vit pas seul c'est un réseau de savoirs et, si je comprenais bien l'intention de la modélisation par situation fondamentale et par suite par situation a-didactique, où les savoirs sont pensés en dépendance étroite avec les problèmes qu'ils permettent de résoudre, je comprenais moins l'absence d'un dire préalable dans le milieu de référence de la situation sur des éléments de savoirs antérieurs connexes, ou sur des éléments qui seraient nécessaires pour être des « critères de validité » au moment des phases de débats et d'argumentation, dans la gestion des phases de conclusion (Margolinas, 1992). Et comme par ailleurs, j'observais des pratiques ordinaires très régulièrement dans mon contexte professionnel d'enseignante/formatrice en didactique des mathématiques pour le professorat des écoles, j'étais très sensible à cette absence de critère de validité même dans les situations ordinaires. Je vais prendre deux exemples pour expliciter cela.

Premier exemple : un énoncé proposé en classe de sixième, pour réamorcer le travail des élèves sur la symétrie axiale, pour projeter ensuite un travail spécifique sur les propriétés géométriques de la symétrie. Sans avoir parler aux élèves de cette thématique, sans avoir utilisé un champ sémantique lié à la symétrie, voici l'énoncé proposé. « Parmi les six situations ci-dessous, trouver une propriété qui est vérifiée par exactement quatre d'entre elles. Quelles sont ces quatre situations et quelle est cette propriété commune ? Expliquer de manière détaillée votre réponse. »



(Je préfère le terme « configuration » au terme « situation » utilisée dans la consigne, j'imagine que vous saurez pourquoi). Pour moi, c'est un exemple typique où l'on demande à l'élève de voir ce que l'on cherche à lui faire voir sans rien lui préciser, et par suite, on obtient toujours toutes sortes de réponses des élèves qui conviennent évidemment par rapport à cette consigne. Dans les comptes-rendus que j'ai pu lire sur cette proposition, on trouve des réponses portant sur la présence d'angles droits dans les configurations, sur des orientations spécifiques des formes, des positions spatiales, des réponses concernant les angles plus ou moins aigus plus ou moins obtus. J'ajouterai à cet ensemble de réponses, ma propre réponse, la propriété « n'avoir aucun point commun entre les deux

formes de la configuration » c'est bien une propriété commune à quatre configurations et quatre seulement, et en plus c'est une propriété géométrique, donc je suis bien dans les clous. Et pourtant ma réponse ne serait pas retenue comme correcte. J'aurais bien de la difficulté à comprendre pourquoi, et pourquoi (dans la classe) la réponse de un tel ou une telle sur « figures symétriques » aurait plus de valeur que la mienne, puisque c'est celle qui est retenue, et j'aurais la sensation d'avoir été un peu flouée, parce que si on m'avait demandé de parler de symétrie, j'aurais parlé de ce dont je me souvenais à propos de symétrie, et même si je ne me souvenais de rien au moins je savais à quel jeu on jouait. Pour cet exemple, extrêmement fréquent, je ne comprenais pas pourquoi l'enseignant ne s'autorisait pas à rappeler lui-même une définition possible de la symétrie qui l'intéressait pour relancer sa séquence en amont de la tâche de reconnaissance et d'argumentation. Un texte comme celui-ci par exemple (dont je ne dis rien maintenant j'en reparlerai par la suite).

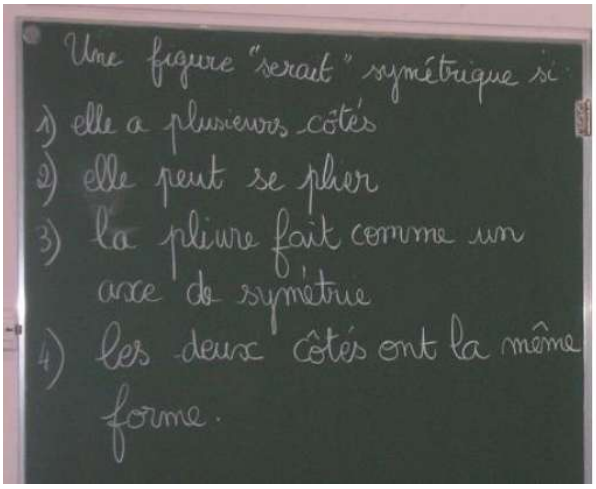


Deuxième exemple, toujours à propos de la symétrie, on est cette fois en CE2, mais la situation est la même, les élèves ont rencontré la symétrie axiale déjà au cours des années précédentes. Dans la transcription que j'ai consulté la professeure annonce « Aujourd'hui on va s'occuper de symétrie. Je vais vous proposer quelques figures, des polygones. On va se poser la question de savoir si ces figures sont symétriques ou si elles ne le sont pas, avec évidemment l'éternelle question : Pourquoi ? Pourquoi elles le sont ou pourquoi elles ne le sont pas ? ». Elle annonce bien la thématique et une tâche d'argumentation qui refère à un au-delà de la classe par l'expression « l'éternelle question : Pourquoi ? ». En distribuant les feuilles elle ajoute : « Déjà est-ce que vous vous souvenez de la symétrie là ? Vous l'avez fait en CE1. Alors c'est quoi une figure symétrique ? ». L'enseignante bascule sur une tâche de définition, en invoquant la mémoire des élèves comme support de travail. Voici quelques extraits d'échanges, pour vous donner un aperçu, je ne vais pas les commenter, bien qu'il y ait matière, mais ça n'est pas le propos pour l'instant.

[…]
P. Allez, j'écris ce que vous dites et on va voir si c'est bon ou si c'est pas bon.
La maîtresse écrit au tableau : « Une figure « serait » symétrique si 1) elle a plusieurs côtés. »
P. Donnez-moi un exemple de figure symétrique
E. un carré… E' un triangle…P. Tous les triangles ? E. non P. Quels triangles alors ?
Elle prend une feuille, la plie en deux et découpe une ligne courbe qui ressemble au bord d'un demi-papillon d'un point du pli à un autre point du pli. Elle ouvre la feuille et dit :
P. Cette figure est symétrique
E. On peut plier,
Elle l'écrit au tableau « 2) elle peut se plier ».
E. On peut faire un axe
P. Qu'est-ce que tu veux dire par là ?
E. Ça veut dire qu'il y a un côté…
Elle montre le papillon.
P. J'ai des côtés là ?

E. Non, ça fait comme un trait comme un axe de symétrie
P. La pliure c'est un axe de symétrie
[…]

Les échanges entre la professeure et les élèves aboutissent à un énoncé au tableau en fin, parcequ'elle a pris en note des choses au fur et à mesure : « Une figure « serait » symétrique si 1) elle a plusieurs côtés 2) elle peut se plier 3) la pliure fait comme un axe de symétrie 4) les deux côtés ont la même forme. »



Voilà à nouveau un énoncé, inscrit dans une dynamique de situation, en début de séquence pour réactiver et « installer le milieu », mais dans cette installation on n'a toujours pas de définition, l'énoncé est encore une liste de propriétés dont les statut semble de natures diverses, générales à toute forme dessinée sur du papier, elle a des côtés et elle peut se plier ; la troisième liant pliure et axe de symétrie, mais justement c'est ce que l'on cherche à définir « avoir un axe de symétrie », et la dernière qui semble soulever une condition nécessaire sur les deux morceaux « symétriques » le fait d'avoir la même forme, avec l'ambiguïté du mot « côtés » dont on ne sait pas trop à quoi il réfère. Et surtout on a affaire à une proposition conditionnelle. « Une figure « serait » symétrique si… » donc ce sont en fait des hypothèses, qu'il faudra alors confronter à autre chose pour les valider ou les invalider, on est alors revenu au même état qu'en début de séance on n'a toujours rien dans le milieu pour faire confrontation. Rien qui ne précise ce que c'est que des figures symétriques. Donc, contrairement à ce qu'interprètent les chercheures ayant travaillé sur la transcription, non « […] la maîtresse [ne] veille [pas] à l'élucidation de la notion et à l'introduction d'un vocabulaire précis avant de lancer les élèves dans l'activité. [non] Elle [ne] procède ainsi à une homogénéisation de la classe vis à vis des interprétations possibles du milieu. [non] ». (Bosch & Perrin-Glorian, 2013, ajout par moi entre guillemets).

On est au contraire dans ce que René Berthelot et Marie-Hélène Salin ont nommé une ostension déguisée, un phénomène tout à fait courant, valable aussi dans le cas du premier exemple, qu'ils définissent ainsi dans le cadre des observations des phrases post moment a-didactique :

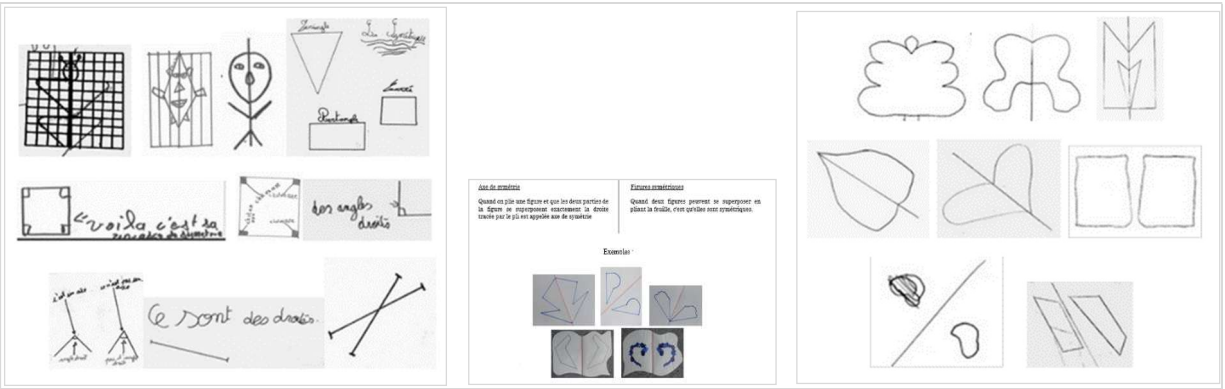
> « Au lieu de montrer à l'élève ce qui est à voir, le maitre le dissimule derrière une fiction : celle que c'est l'élève lui-même qui le découvre sur les objets spatiaux soumis à son observation ou à son action. Comme le savoir à découvrir est un savoir très élaboré le maitre est obligé de manipuler le milieu matériel pour rendre la lecture de ses propriétés la plus simple possible ; malgré cela, son intervention est indispensable, il est obligé d'effectuer un tri parmi les réponses pour valoriser celles qui conduisent assez vite au savoir visé. » (Berthelot & Salin, cité dans Salin, les pratiques ostensives etudes de spratiques effectives ;

Une ostension assumée sous conditions pour provoquer des déplacements dans l'activité des élèves

Je me suis demandé assez tôt si, dans l'amorce d'une séquence nouvelle sur un savoir ancien, l'enseignant pouvait proposer dans un premier temps un travail de mémoire, un travail d'écriture pour produire des formes langagières ou et sémiotiques qui attesteraient de ce avec quoi les élèves

arrivent en situation. Puis dans un second temps l'enseignant assumerait de proposer un texte comme référence dans la classe pour l'ensemble de la séquence. Et enfin dans un troisième temps l'enseignante relancerait le travail de productions d'écrits proposé dans le premier temps à l'aulne de ce second temps.

Comme je me demandais si c'était possible et ce que cela donnerait, j'ai testé. J'ai testé un dispositif avec le texte sur la symétrie que je vous ai montré précédemment, dans une classe de CE2, où l'enseignante souhaitait amorcer une séquence où la nouveauté porterait sur des propriétés de la symétrie axiale (propriété d'isométrie, de perpendicularité, d'équidistance) et sur une nouvelle manière d'argumenter en utilisant ces propriétés et non plus en se référant à la définition par pliage. C'était en 2007, et voilà un condensé ce que j'ai recueilli comme traces dans les productions d'élèves dans cette expérimentation d'un dispositif d'amorce en trois temps :



Et pour décrire cet effet, qu'on observe bien et qu'on peut décrire à un premier niveau avec changement de nature des dessins (que ce soit les dessins figuratifs ou géométriques) avec apparition de formes aussi de formes non polygonales, variation des orientations des axes, et tentatives de dessins à main levée. Mais pour décrire à un autre niveau, au niveau d'un modélisation didactique (modélisation d'un phénomène didactique), je ne disposais pas d'outils. Et la manière de penser la dévolution faisait obstacle à une éventuelle en TSD.

Je ne disposais par d'outils pour décrire les conditions portant sur l'énoncé de savoir introduit par ostension dans le second temps du dispositif d'amorce (conditions sur le langage, les images et leurs articulation). Je ne disposais pas d'outils pour décrire l'effet de ce texte sur les productions des élèves, leurs évolutions entre le premier temps et le troisième temps, un effet de déplacement des élèves vers des représentations moins ancrées dans du familier mais plus génériques, pour lesquelles on pouvait supposer une plus grande mobilisation de quelque chose qui aurait un peu plus à voir avec de la symétrie, à mobiliser quelque chose de leur pensée de plus « scientifique », à se positionner autrement par rapport au savoir en jeu.

RENCONTRE AVEC LA CONCEPTION PRAGMATISTE DE LA DISTINCTION SAVOIR ET CONNAISSANCE

Qpedup, « Quelques pas esquissés dans l'univers des polyèdres – Suivi de situations de dessins en 4ème primaire de l'enseignement spécialisé.

J'ai pu sortir de l'impasse, ou plus précisément, entrevoir une possibilité de sortie d'impasse, suite à la lecture d'un texte du didacticien François Conne, texte paru en 2006 « Quelques pas dans l'univers des polyèdres - suivi de situations en 4ème Segpa » (Conne, 2006a), appelé Qpedup par la suite. C'est un texte qui m'a marquée, frappée, chamboulée, parce que je pense que c'est le premier texte que j'ai lu un déroulé de situation didactique où un geste d'ostension avait provoqué un effet du type de celui que j'avais observé.

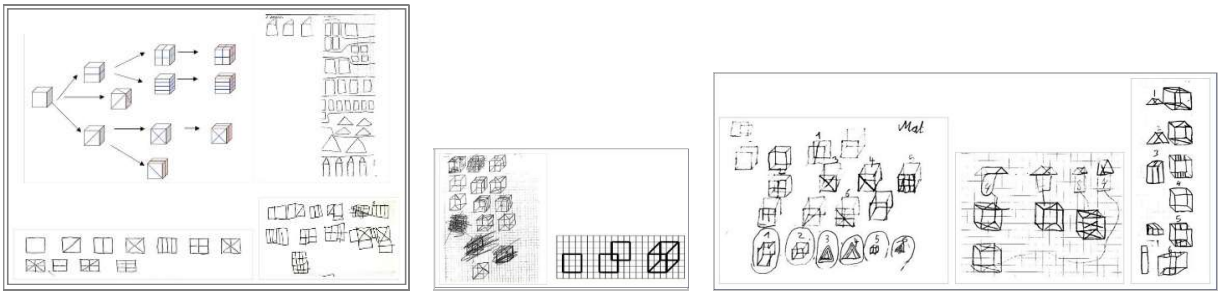


Image de gauche : De gauche à droite et de haut en bas, figures 5, 6, 7 et 10 extraites de (Conne, 2007). Image centrale : De gauche à droite, figures 11 et 1 extraites de (Conne, 2007). Image de droite : De gauche à droite, figures 12, 13 et 14 extraites de (Conne, 2007).

Dans ce texte le chercheur décrit d'une certaine manière, avec une certaine méthode, un évènement qu'on voit ici dans l'association de ces trois images. Les signes de polyèdres produits par les élèves au cours des situations de dessins d'un matériel de cubes découpés (Image de gauche) évoluent sous l'effet des signes produits au sein d'une même production, sous l'effet des signes produits par les autres productions d'élèves, et sous l'effet d'un procédé utilisé par un élève de dessin en perspective cavalière qu'il formalise ensuite (Image centrale), donnant lieu à de nouvelles explorations graphiques par les élèves (Image de droite). J'avais sous les yeux un texte qui racontait et qui exposait une manière de cadrer l'ensemble des descriptions et des interprétations de ce type d'évolution, de transformation dans les productions des élèves. Ces transformations attestent, le cadre interprétatif proposé, d'une expérience de la perspective, d'une rencontre avec une problématique géométrique de représentation en 2D d'objet 3D. L'auteur précise en conclusion :

> « Dans les situations relatées ici, la confrontation du support matériel, présent ou évoqué, avec les dessins en 3D, en opaque ou en transparence, est le moteur d'une **exploration qu'on peut suivre à la trace** des diagrammes esquissés par les élèves : diagrammes du matériel de cubes découpés, diagrammes des différents morceaux que l'on obtient ainsi, diagrammes des jeux de transparence ou d'opaque pour rendre le cube et ses parties, diagrammes des prismes en fonction de leur silhouette et tailles respectives , diagrammes de la variété de polyèdres en fonction des variations du procédé. Là autour s'articulent différentes métaphores, conceptions, voire conceptualisations du matériel étudié : cube découpé, catégories de polyèdres comme portions de cube, variation du procédé de dessin, etc. » (Conne, 2006a, p. 253)

Ce qui m'a aussi beaucoup touchée, c'est que Conne fait le rapprochement entre l'exploration par ces élèves de ces signes d'espace, l'exploration d'un mathématicien également de signes d'espace, le mathématicien François Lo Jacomo cherchant produire avec des dessins en 2D des signes de l'espace 4D de l'hypercube. Et ce qui était très intéressant, c'est que ce rapprochement ne nous était pas réservé à nous lecteur, mais que cela avait fait l'objet d'un échange entre lui et les élèves lors d'une séance avec la consultation en chair et en os papier de Lo Jacomo. J'avais été fortement marquée par cette explicitation en situation, de l'écho entre l'activité des élèves - telle que le chercheur l'avait interprété) et activité d'un mathématicien. Par ailleurs la posture du chercheur aux enjeux didactiques de telles situations (dans la conclusion du texte) était tout à fait singulière par rapport aux objectifs et méthodologie de l'ingénierie didactique en TSD. Je cite :

> « […] le but n'est pas de faire apprendre aux élèves à dessiner des cubes et des polyèdres comme s'ils les connaissaient par ce qu'ils en verraient ou par ce qu'ils en sauraient, ni de leur faire produire des dessins qui refléteraient l'état de leurs connaissances de ces objets. Ici le dessin n'est qu'un signe du (type de) polyèdre à représenter en vue d'en apprendre un peu plus. Dans ce type de situation, **la connaissance que les élèves ont des polyèdres est supposée se transformer au fur et à mesure de leurs esquisses.** » (Conne, 2006a, p. 253-254).

S&C, la distinction connaissance/savoir

Dans l'introduction du texte on lit ceci :

Les considérations qui suivent s'inscrivent dans le cadre de la distinction entre savoir et connaissance et apportent des données empiriques à l'appui de cette thèse, plus particulièrement à une de ses affirmations majeures:

> **Le savoir est une connaissance qui contrôle une situation et ses transformations, elles mêmes inductrices de connaissances**. Dans bien des cas savoir, c'est savoir se mettre en situation de mobiliser ses connaissances pour agir. Ce contrôle peut donc aller jusqu'à reproduire la situation elle-même. C'est seulement par l'intermédiaire des savoirs, et donc des situations, ou plutôt de leurs transformations, que l'on peut agir de manière à induire (mobiliser et transmettre) les connaissances. Les savoirs inducteurs et les connaissances induites ne sont pas forcément identiques, mais leur rapport tient à la capacité des connaissances à transformer les situations. **Il y a donc un lien étroit entre la façon dont les connaissances permettent de transformer les situations et la façon dont les connaissances se transmettent**. Si la connaissance n'est pas toujours transmissible, le savoir est d'emblée enseignable, par le biais du système situationnel qu'il contrôle. (Conne, 1992, pp.240-241)

Là je me dis qu'il se passe quelque chose, pour moi, puisque je ne reconnais pas la définition la distinction connaissance/savoir usuelle en TSD. Celle de Conne me parlait bien. Quand l'auteur parle de verbe savoir, « savoir c'est savoir se mettre en situation de mobiliser ces connaissances pour agir », il s'agit d'action, il ne s'agit pas de savoir institué, il s'agit de quelque chose propre au sujet relatif au contrôle qu'il peut avoir sur son pouvoir d'action ; ça me parlait extrêmement fort d'un point de vue personnel (indépendant même du champ de la didactique) par rapport à des expériences où j'avais pu sentir la différence entre des situations où mes actions étaient menées par la situation (où j'étais menée par la situation) et les prises de contrôle (pour reprendre un terme de Conne) sur la situation où j'avais construit quelque chose qui me permettait non plus d'être agie par la situation mais d'agir par moi-même dans la situation pour la transformer. Et don il me semblait aussi comprendre le savoir nom commun : « le savoir est une connaissance qui contrôle une situation et ses transformations elles-mêmes inductrices de connaissances. ».

Je sentais bien que cette approche du savoir, faisait rupture (et fait toujours rupture) avec l'approche usuelle en Théorie des situations didactique de la distinction savoir & connaissance puisque celle-ci associe respectivement connaissance avec situation, et savoir avec institution et définit déjà les connaissances comme des moyens d'action du sujet en situation (donc ce que Conne appelle des savoirs), définit les savoirs comme savoirs institutionnalisés, c'est-à-dire des savoirs institués.
Conne introduit le sujet dans la modélisation. Le sujet apprenant avec ce qui fait qu'il agit en situation mais sans la contrôler, sans pouvoir d'action c'est un sujet qui a des connaissances (au sens de Conne) qui ne sont pas encore des savoirs (au sens de Conne et que la TSD nomme déjà des connaissances).
J'ai mis très longtemps à le comprendre cela, grâce justement à la rencontre avec la perspective *Secondarisation*. Mais avant de parler de cette rencontre, je dois ajouter encore ceci pour ce qui concerne la rencontre avec la perspective *Connaissance utile*, c'est son appui sur la sémiotique de Peirce. Et là encore c'était présent dans Qpedup et cela avait contribué également à ma surprise.

La conception sémiotique de S&C

L'appui sur la sémiotique de Peirce Conne l'utilise pour faire comprendre sa distinction connaissance/savoir. Voici ce qu'il dit dans l'introduction :

Je pense avoir trouvé dans la sémiotique de C. S Peirce le moyen de rendre la distinction opérationnelle. Pour vous faire comprendre mon idée, je vous propose une citation très célèbre de C. S. Peirce :

> Il me semble que la fonction essentielle d'un signe est de rendre efficientes des relations inefficientes - non pas les mettre en action, mais établir une habitude ou une règle générale par lesquelles elles agiront quand il le faudra. Selon la théorie physique, il ne se passe jamais rien en dehors des vitesses rectilignes continues et des accélérations qui accompagnent les différentes positions relatives des particules. Toutes les autres relations dont un très grand nombre nous sont connues, sont inefficientes. La connaissance, d'une certaine façon, les rend efficientes; et un signe est quelque chose par la connaissance du quel nous connaissons quelque chose de plus (C.P. 8.332[2]., Deladalle, 1978, p. 30.)

« Un signe est quelque chose par la connaissance du quel nous connaissons quelque chose de plus. Est un traduction par Deledalle de “something by knowing which we know something more”., traduit également par Conne : « (…) quelque chose dont la connaissance nous porte quelque chose de plus à la connaissance » (Conne, 2008a).

Ce que je comprenais à l’époque, c’est que l’analyse minutieuse dans Qpedup, cette enquête dans les traces des élèves, avait été mené avec l’approche sémiotique de Peirce sur la construction des significations. Je vais prendre des citations dans d’autres textes de Conne contemporain de Qpedup.

> « […] la sémiotique accorde toute son attention à ce qu’elle appelle **l’action du signe**, ce que je paraphraserais en disant qu’elle examine en retour ce que le monde fait au sujet. […] si l’outil est le moyen dont dispose le sujet pour faire quelque chose au monde, le signe est bien ce que le monde fait au sujet. **Le sujet agit sur le monde. L’action agit en retour du monde sur le sujet.** […]. Les liens se font dans le signe, entre-deux des choses et de l’esprit. La pensée est le fait du signe où ces relations sont prises. Nous sommes dans le signe. **Le signe n’est pas un moyen par lequel s’écoule la pensée, c’est la chose au travers de laquelle ça pense.** Le signe est autant producteur que produit. » (Conne, 2006b).

> « Le signe est un moyen de voir et de laisser la matérialité du signe nous faire voir certaines relations, nous faire venir à l’esprit des abductions possibles. » (Conne, 2000, document inédit).

> « Ce que le sujet ne peut pas contrôler directement est la situation, certes il peut exercer quelque contrôle sur la situation, sur son évolution, mais pas la situation elle-même. Ce que je dis du savoir c’est que, en ce rapport, le contrôle passe du côté du sujet alors que, en rapport de connaissance, il est du côté de la situation. **Mais ce n’est pas tant la situation que le sujet contrôle mais bel et bien l’action du signe en situation et s’il agit sur quelque signe du milieu de la situation, c’est pour induire en retour une action du signe, une rétroaction du milieu. Et la situation se transforme ainsi, par cette boucle.** » (Correspondance avec François Conne, 2022).

Retour au problème de l’ostension pour les énoncés de savoirs institués : je pouvais retravailler mon problème sur l’ostension à l’aulne de l’approche sémiotique que j’avais entrevue dans Qpedup et que j’ai lue ensuite dans d’autres textes (Conne, 2006c, 2008a, 2008b), et en appui les distinctions entre les relations de type iconique, indicielle et symbolique des signes à leurs objets, dans le processus interprétatif, dans le flux sémiotique. En me référençant à ces travaux et à sa conception sémiotique de la transposition didactique (où François Conne s’intéresse aux signes non langagiers (il ne parle pas de langage)), j’ai pu construire une « conception sémiotique de l’ostension didactique » où des conditions sur le langage était examinées. « Le principal résultat de mon article est de définir *l’ostension didactique comme un signe symbolique du processus de transposition didactique*, c'est-à-dire une ostension pour laquelle la chaîne des emboîtements icône, indice, symbole est préservée dans la mise en texte du savoir. » (Gobert, 2012).

> « Le savoir mathématique (trop complexe pour qu’il soit formulé de manière générale et explicité en termes experts) contraint le langage et les exemples pour faire signe symbolique du processus de transposition didactique. Ça les contraint de la manière suivante.
>
> - Le langage porte le savoir de manière symbolique. « Un signe symbolique prête à son objet sa logique comme conception (possible, informante ou significative). » (Conne, 2008b, p226)
>
> - Les exemples, d’une manière générale, doivent attirer l’attention sur ce pour quoi ils sont utilisés, puisqu’ils en constituent des indices. « Un signe indiciel prête à son objet sa présence – ou une de ses occurrences –comme signal – un fait attire notre attention ou une simple intuition nous traverse l’esprit. […] Le signe indiciel parce qu’il a été affecté par son objet nous en assure l’existence. » (Conne 2008b, p.225).
>
> - Comme un indice repose toujours sur des icônes, le renvoi indiciel d’un signe à son objet n’est possible que par le truchement de renvois iconiques. « Un signe iconique prête à son objet son apparence – qualitative, caractéristique ou générique – comme ressemblance suggestive. […] L’icône présente ainsi une possibilité d’être de son objet, elle est suggestive. (Conne 2008, p.224) » Le rôle suggestif de l’icône est double dans l’ostension didactique : à la fois elle suggère l’objet de savoir, lui-même objet de l’énonciation, mais également elle suggère tout un ensemble d’autres exemples absents qui supportent comme elle l’objet de savoir considéré. Cette suggestion n’est pas une donnée en soi. Elle est possible dans la mesure où se trame un réseau de cas particuliers focalisant l’attention de l’élève sur une possible suggestion liée à la logique du savoir. » (assemblages d’extraits de Gobert 2012).

Il me restait à résoudre, le lien entre ostension didactique et dévolution, surtout que j’avais annoncé dans la conclusion de cet article « sur le plan théorique ce résultat permettra de reconsidérer le rôle de l’ostension dans les dynamiques d’évolution des situations didactiques et le travail de l’enseignant afférent », sous-entendu la dynamique des processus de dévolution et d’institutionnalisation.

Mais alors, je devais pour cela bien comprendre ce que recouvrait la distinction connaissance/savoir par François Conne, puisqu'elle redéfinissait ces processus ; pas tant le processus d'institutionnalisation (quoi les travaux de Rouchier (1991) s'appuie sur sa distinction), que sur celui de dévolution. En effet, dans l'article princeps de 1992, on lisait : « […] *le savoir est de l'ordre de l'utilité des connaissances pour transformer les situations*. On dira par exemple, que l'enjeu de toute dévolution didactique est d'instaurer, pour l'élève, un rapport de savoir à la situation. » (Conne, 1992, en italique par l'auteur). Suivant mon intuition qu'il y avait un lien possible entre ostension didactique et dévolution, et avec cette nouvelle manière de penser la dévolution, il me fallait comprendre la bascule connaissance/savoir, ou connaissance/connaissance utile.
Cette compréhension va se construire tout au long du cheminement dans les écrits du chercheurs (Conne & Gobert, 2019 ; Gobert, 2023b), *et* avec la rencontre avec d'autres recherches, hors du champ de la didactique des mathématiques : *l'hypothèse communauté discursive* et la perspective *Secondarisation*.

RENCONTRE AVEC *L'HYPOTHESE COMMUNAUTE DISCURSIVE* ET LA PERSPECTIVE *SECONDARISATION*

Une histoire de compagnonnage scientifique

De manière concomitante à mon cheminement dans les écrits du chercheur, un peu après mon affectation mon affectation en 2005 à l'Université de Nantes au laboratoire du CREN (où je ne suis plus actuellement, puisque depuis 2013 je suis à l'Université Paris Cité au laboratoire EDA), je rencontrai des didacticiens des sciences (sciences de la vie et de terre, physique), de l'histoire, de l'EPS, qui travaillaient dans la cadre de la problématisation développée initialement par Christian Orange, Denise Orange Ravachol, Patricia Schneeberger, et puis Yann Lhoste et d'autres (cf. bibliographie du Thème filé). Ces didacticiens se posaient depuis un certain temps déjà la question du rôle du langage dans la construction des connaissances scientifiques, et travaillaient depuis une dizaine d'année déjà en collaboration avec Martine Jaubert et Maryse Rebière (entre autres) chercheures en sciences du Langage et didacticiennes du français qui travaillaient autour de l'hypothèse communauté discursive et du concept de secondarisation.

J'ai initialement participé au projet piloté par le didacticien des sciences de la vie et de la terre Christian Orange au cours des années 2007-2010 intitulé « Mises en textes et pratiques des savoirs dans les disciplines scolaires », une recherche collaborative des didacticiens des sciences, du français, de l'histoire, de l'eps, et des mathématiques, de Nantes, de Caen, et de de Bordeaux.

> « Il s'agit pour nous de poursuivre des travaux engagés depuis une dizaine d'années sur les relations entre les pratiques langagières et l'accès aux savoirs disciplinaires, avec un triple but :
> - mieux comprendre l'intrication des activités langagières et des apprentissages disciplinaires tout au long du cursus scolaire ;
> - poursuivre l'articulation du cadre théorique de la problématisation (Fabre, Orange) et de l'approche historico-culturelle des relations entre langage et pensée (Vygotski, Brossard, Bernié) ; […] . » (Orange, extrait projet, 2007)

On l'entend dans cette présentation, il s'agit tout autant de questionner le rôle du langage dans la construction des connaissances que de faire avancer des cadres théoriques. Et le cheminement n'en était pas à son début, il y avait eu des travaux communs dans le cadre de recherche plus larges, au sein de l'INRP (avant l'IFE), la recherche *Scienscrit* (1997-2000) dirigée Jean-Pierre Astoli puis Anne Vérin, la recherche *Argumentation* (2000-2003) dirigé par Jacques Colomb, la recherche *Pratiques langagières et construction de savoirs* (2002-2005), dirigée Sylvie Plane et Elisabeth. Nonnon. Dans la recherche à laquelle j'ai participé, je trouvais une conception qui tranchait avec une conception usuelle.

> « Il y a en fait deux points de vue naïfs à dépasser :
> - l'idée de considérer le langage comme un simple outil de communication pour apprendre dans les différentes disciplines ;
> - l'idée de ne voir dans les différentes disciplines qu'un moyen parmi d'autres d'accéder à une maîtrise de la langue.
> Ces deux idées naïves, dans lesquels on risque à tout moment de retomber, relèvent de la même conception d'un langage transparent, général et polyvalent, dont la fonction se réduirait à la communication. Elles ont été critiquées aussi bien par les

psycholinguistes que les didacticiens, dans le prolongement en particulier des travaux de Vygotski et de Bakhtine, et ce selon deux directions :
- les langages, plus exactement les pratiques langagières, présentent une certaine spécificité dans chaque domaine de savoir ;
- les relations entre langages et savoirs ne peuvent être réduites à la simple communication : les langages sont des outils pour apprendre, élaborer, penser. » (Orange, Extrait Projet, 2007)

J'ai également participé entre 2012 et 2017, à un séminaire organisé par les didacticiens de l'histoire Anne Vézier et Sylvain Doussot, et une équipe plus réduite où on retrouve Denise Orange Ravachol, Martine Jaubert, Maryse Rebière, ayant donné lieu à l'ouvrage *Les pratiques de récit pour penser les didactiques : dialogue entre histoire et autres disciplines (français, mathématiques, sciences)* (Vézier & Doussot, 2019).
Cette approche et ses travaux étaient aussi discutés dans un séminaire au sein du CREN *Problématisation, conceptualisation et activités langagières en sciences* qui se tenait régulièrement plusieurs fois par an à l'Université de Nantes et qui rassemblait à nouveau tous ces chercheurs (auquel j'ai participé entre 2005 et 2013).

Deux ouvrages principaux - l'ouvrage de Martine Jaubert : « « *Langage et construction de connaissances à l'école, un exemple en sciences* » (Jaubert, 2007), qui correspond à une reprise de sa thèse : « *Fonctions et fonctionnement du langage dans la construction des savoirs scientifiques : hétéroglossie et contextes d'apprentissage scolaire »* (Jaubert, 2000) ; et de celle de Maryse Rebière « *Langage, posture et cognition : enjeux et obstacles de l'activité langagière dans la classe de sciences à l'école élémentaire.* » (Rebière, 2000). Elles ont réalisé leurs thèses avec Jean-Paul Bernié et Michel Brossard, et les analyses épistémologiques des savoirs de sciences en jeu ont été en étroite collaboration avec les chercheures qui travaillent dans le cadre de la problématisation.

« Il a fallu pour cela inventer une méthode permettant de conduire une lecture adéquate de ce qui se joue dans les interactions et productions langagières. L'importance du corpus (plusieurs dizaines de séances de pratiques orales et écrites enregistrées dans une classe de CM 2 au cours d'un module d'apprentissage concernant le concept de surface d'échanges à travers l'étude des échanges placentaires entre mère et foetus) conduit à la fois à chercher à comprendre les analogies et les différences entre le fonctionnement de la communauté scientifique et le fonctionnement de la communauté classe, et à décrire l'évolution de celle-ci à travers divers modes de gestion de l'hétéroglossie, de mise en cohérence des « voix » diverses en présence. Dans cette analyse, qui mobilise aussi bien l'analyse syntaxique, celle de la ponctuation ou des nominalisations que l'émergence de réseaux sémantiques, les conditions contextuelles de la secondarisation des pratiques langagières et le fonctionnement du contrat de communication restent un cadre de référence. » (Jaubert, Rebière, Bernié, 2003)

Pour indiquer un autre ouvrage qui témoigne également que ce compagnonnage a fructifié et fait avancer tout autant le cadre de la problématisation que celui de la secondarisation, je cite également l'ouvrage de Yann Lhoste (2017) : *Epistémologie et didactique en SVT : Langage, apprentissage, enseignement des sciences de la vie et de la terre.* Bordeaux : Presses Universitaire de Bordeaux. (Lhoste, 2017). Et plus récemment encore :

« Les recherches que nous menons au sein de notre laboratoire (Lab-ED, université de Bordeaux) sur la question des relations entre langage et apprentissage en sciences sont conduites sur la base d'une collaboration entre didacticiens des sciences et didacticiens du français. Leur cadre théorique repose sur des thèses vygotskiennes et attribue donc au langage un rôle prépondérant dans les apprentissages scolaires. **Cette collaboration s'appuie sur une conception du langage qui considère l'activité langagière comme créatrice de sens, susceptible de produire un nouveau rapport au monde. Nos travaux visent ainsi à identifier les réélaborations successives qui accompagnent les reformulations des énoncés des élèves**, à l'occasion d'un débat scientifique dans la classe ou de la production collective d'un texte de savoir, et à les mettre en relation avec le travail des obstacles épistémologiques auxquels ils sont confrontés. » (Schneeberger, Jaubert, Rebière, 2025)

L'hypothèse Communauté discursive

« Chercher à comprendre les analogies et les différences entre le fonctionnement de la communauté scientifique et le fonctionnement de la communauté classe » correspond à un paradigme de travail qui nommé « hypothèse communauté discursive » : les savoirs et pratiques à l'école (au sens large de la maternelle à l'université), dans un champ disciplinaire donné, visent à faire entrer les élèves dans un monde référé aux savoirs et pratiques sociales de référence du dit champ.

« Apprendre à l'école exige [selon ce postulat] l'inscription de l'élève dans de nouveaux réseaux de sens, propres à l'école ET en relation avec des communautés sociales. » (Bernié, 2002, p81) (qui met en majuscules ? auteur ou moi ?)

Faire faire des mathématiques, des sciences, de la littérature ou de l'histoire à l'école, c'est enrôler les élèves dans des pratiques mathématiciennes, scientifiques, littéraires, ou historiennes.

« Le professeur de littérature […] n'a pas pour objectif de former des écrivains ni même forcément des critiques, mais les

postures, attitudes, manières de conduire les pratiques langagières orales ou écrites qu'il souhaite voir se développer chez ses élèves renvoient aux pratiques sociales de la discipline ; la manière de construire sur un texte ou une œuvre le discours jugé souhaitable en classe de littérature, son régime argumentatif propre, sa gestion des exemples, ses critères de pertinence épistémique, sont l'écho transposé de manières d'agir-penser-parler reconnues dans l'univers de la critique littéraire, des pratiques de lecteurs dont la référence a été introduite depuis peu dans le travail scolaire. Et c'est bien cela qu'il s'agit de faire intérioriser aux élèves […] » (Jaubert, Rebière, Bernié, 2003, p.57)

« Entrer dans une discipline scolaire, relevant de l'apprentissage scolaire, c'est pour l'élève, entrevoir l'existence d'un nouveau champ de l'activité humaine, ses enjeux et l'intérêt personnel à en devenir un des acteurs en s'en appropriant les outils et leurs usages. C'est s'approprier, dans le cadre de situations pensées par le maitre, les critères de pertinence des pratiques (cognitives, matérielles, techniques, langagières, etc) de cette communauté sociale qui est aussi une communauté discursive. Ce faisant, c'est s'essayer à gérer, entre autres, les formes discursives dans lesquelles ces pratiques sont cristallisées et qui rendent dicibles les contenus de savoir acceptables en son sein. C'est donc, entre autres, s'approprier de nouvelles pratiques cognitives et langagières spécifiques, instrumentées par l'écrit qui favorise critique, argumentation, comparaison, généralisation, conceptualisation… Pour le dire plus succinctement, c'est permettre à l'élève de reconstruire le contexte de pertinence des outils culturels faisant l'objet de l'enseignement-apprentissage et qui sont socialement indexés dans leur historicité (Brossard, 1998). » (Jaubert, 2007, p96)

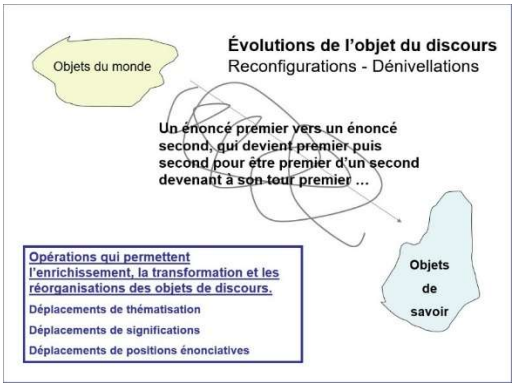
Le processus de secondarisation

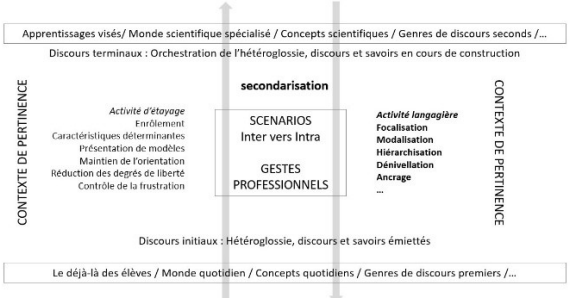
Dans la mesure où l'examen des pratiques des scientifiques attestent de ce rôle du langage comme lieu de construction, déconstruction, déploiement, déplacements, de significations, les didacticiens engagés autour de l'hypothèse Communauté discursive, qui je le répète, relie, de manière métaphorique, les activités des scientifiques et les activités des élèves, les manières d'agir-penser-parler en sciences, s'intéressent de fait à l'activité des élèves selon cette même approche du langage comme lieu de construction, déconstruction, déploiement, déplacements, de significations.

« C'est de ce mouvement de « saisie » des outils culturels générateurs de transformations à la fois de sa contribution individuelle à l'activité, de soi, de ses pratiques et de ses connaissances que rend compte le concept de **secondarisation, mouvement, travail de construction, d'ajustements, de négociations de significations au sein d'une sphère d'activité**. » (Rebière, 2013, p. 231, en gras par moi)

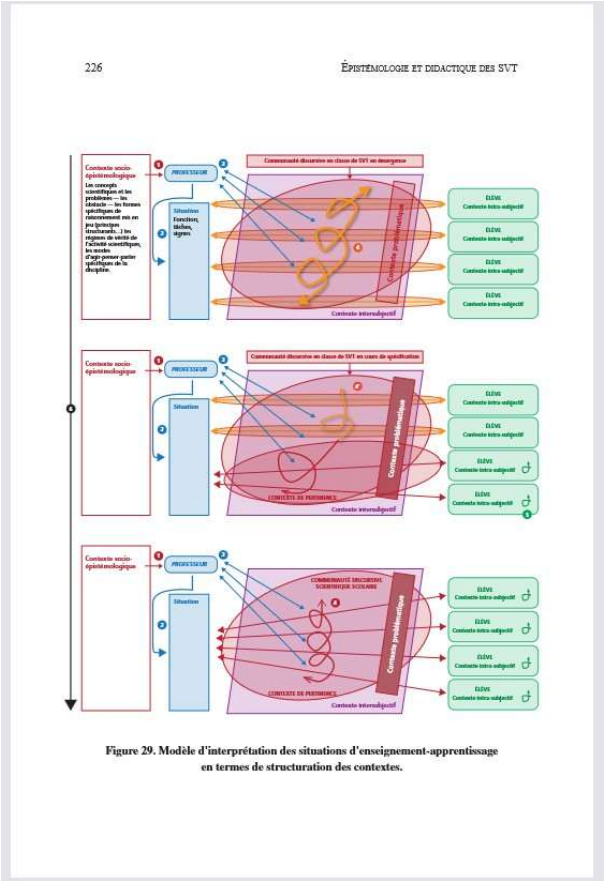
« […] dans les ébauches d'appropriation d'outils culturels (dont linguistiques), le nouveau discours qu'il [l'apprenant] élabore, via des formes plus conventionnelles, transforme le déjà-là et **témoigne de son déplacement énonciatif, d'une modification de sa compréhension du monde et de l'action dans laquelle il est engagé**. » (Jaubert & Rebière, 2002, p. 167-168)

Ces réélaborations successives, Martine Jaubert et Maryse Rebière les désignent par le *processus de secondarisation*, qu'elles observent et décrivent avec toute une palette méthodologique issue de la linguistique et des sciences du langage. Les observations, les descriptions et les analyses des interactions langagières pour repérer des traces de secondarisation se font en observant finement, par exemple, des changements dans les usages des pronoms personnels, des verbes (leur type, leur temps de conjugaison) relatifs à une action effective évoquée ou imaginée, les articulations temporelles, les éléments marquant une dialectique entre chronologie et déduction, les déictiques, les variations grammaticales, les types de proposition, de coordination, des marqueurs langagiers de champs sémantiques, des réductions syntaxiques, des pronominalisations, les usages du « ça », de mots invariables, conjonctions de subordination et compléments circonstanciels… tant d'outils dont nous ne sommes pas du tout familiers en didactique des mathématiques, qui permettent de repérer les évolutions de ce dont on parle, de comment on le parle, des opérations de thématisations, d'enrichissements, de déplacements, de réorganisation des objets du discours.



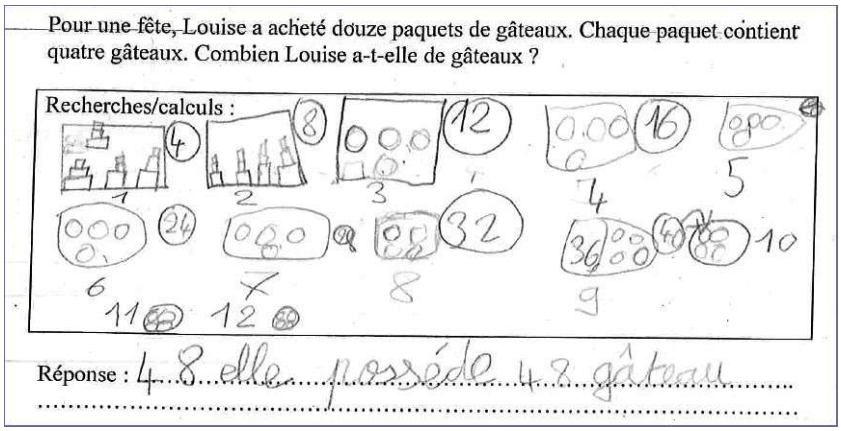


A gauche : Schéma du processsus de secondarisation, au sens de Jaubert et Rebière (Gobert, 2014, p. 67). A droite : reconfiguration personnelle du schéma du processus de secondarisation en lien avec gestes professionnels langagiers dans Jaubert & Rebière, 2021.



Présence de la ligne non linéaire (les boucles de secondarisation) dans le schéma de Lhoste : modèle d'interprétation des situations d'enseignement-apprentissage en termes de structuration des contextes. (Lhoste, 2017, p.226)

Considérons par exemple cette production (l'analyse détaillée et son contexte d'analyse se trouve dans Gobert (2023a) :



Dans cette production on assiste à des évolutions très marquées de différents signes, c'est du langage, puisque ça parle, cette trace parle, et de quoi ça parle et comment ? Comment ça parle des gâteaux ? dessinés de manière réalistes au début, ce ne sont plus que des petits ronds à la fin. Comment ça parle des paquets de gâteaux ? dessinés en un rectangle au début, ils s'arrondissent progressivement pour devenir finir en forme d'un rond. Comment ça parle des nombres de paquets ? de 1 à 9 dessinés au-dessous des dessins de paquets, puis à côté à droite avec 10 et à côté à gauche avec 11 et 12, dans en premier dans le sens de la lecture. Comment ça parle des nombres de gâteaux ?

les multiples de 4, de 4 à 32 sont dessinés en haut à droite après les paquets de gâteaux, puis à gauche à partir avec 36 et 40 et disparaissent ensuite pour 44 et 48. Comment ça parle de la solution, avec le nombre 48 écrit deux fois, une fois seul, et une fois insérée dans le contexte et la question posée.

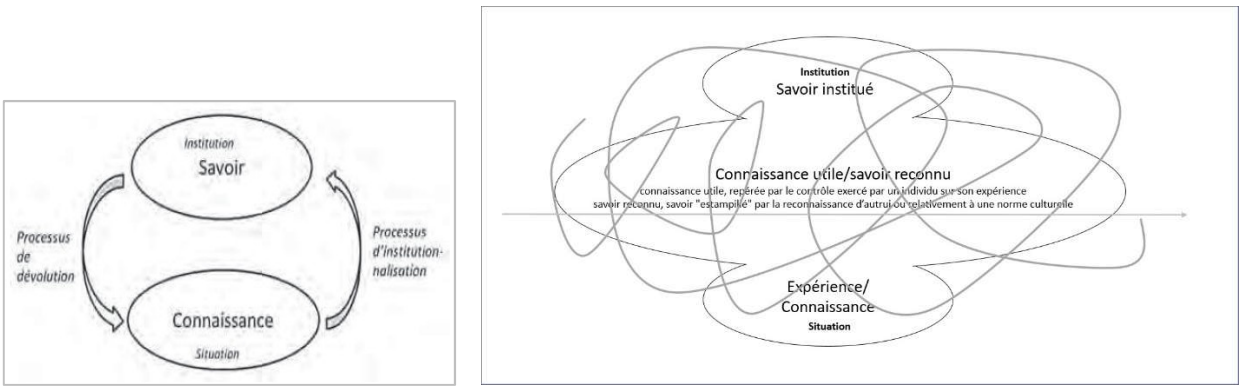
Dans cette production, les transformations de « l'objet de discours » correspondent à des secondarisations de deux natures différentes. La première concerne les dénombrements. On passe d'un dénombrement des gâteaux à un dénombrement des gâteaux « par quatre », ce qui marque un changement d'unité dans l'énumération des choses, on passe d'une unité gâteau à une unité paquet de gâteau. La seconde secondarisation concerne le passage d'un dénombrement à un calcul. « Les actions de représentations des nombres et les actions sur les nombres prennent le pas sur les actions de représentations des choses et sur les choses, jusqu'à rendre celles-ci presque anecdotiques. On pourrait dire que les nombres et la relation des deux suites numériques (suite des nombres de quatre qui sont « dits » et la suite des multiples de quatre) s'émancipent progressivement des représentations des choses pour devenir la matière première des actions et du contrôle des actions par l'élève. […] Les fonctions langagières à l'œuvre dans le processus de secondarisation visent à circonscrire le domaine et l'objet d'étude, mettre en œuvre des usages langagiers non quotidiens, à installer un rapport distancié au réel de l'action, à créer un monde dans lequel le langage est objet de discours, à élaborer des réinterprétations des objets de l'action dans un contexte plus scientifique et ancrer cet objet dans un monde théorique, établir une prise de conscience de la transformation de l'objet du discours et mettre en œuvre des pratiques spécifiques au champ. » (Gobert, 2023a).

MISE EN RELATION DES PERSPECTIVES

Un résultat

L'analyse ci-dessus a été proposée dans (Gobert, 2023a). J'y montre que, compte tenu du paradigme commun à l'origine de la possible mise en relation (Signe et langage ne sont pas des moyens par lesquels s'écoule la pensée, ce sont des choses au travers desquelles ça pense.) « les signes de secondarisation des pratiques langagières et sémiotiques des élèves, secondarisation au sens théorique et méthodologique de Jaubert et Rebière, sont des indices de conversion connaissance/savoir avec savoir défini comme connaissance utile, c'est-à-dire une connaissance repérée par le contrôle exercé par un individu sur son expérience, au sens théorique et méthodologique de Conne. Et réciproquement. »

Je comprends mieux à l'aulne de cette mise en relation, en quoi l'approche du savoir, proposée par Conne en 1992 faisait rupture avec l'approche usuelle en Théorie des situations didactique.



A gauche : en TSD par Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques. *Revue française de pédagogie, 188*, 13-22. A droite : Schéma S&C à la lumière de la perspective *secondarisation*, à partir de Conne (1992 *et alibi.*).

Avec deux bulles Expérience/connaissance/situation et Savoirs institués/institution. Avec connaissance utile qui vient faire le lien, Connaissance utile qui est aussi savoir reconnu c'est-à-dire un savoir « estampillé » par la reconnaissance d'autrui ou relativement à une norme culturelle. Conne précise d'aille que « connaissance utile » et « savoir reconnu » sont la même chose vue selon deux points de vue différents : « connaissance utile » est parler du savoir du point de vue de la connaissance et de la conversion connaissance/savoir (relative à la dimension individuelle), tandis que « savoir-reconnu » est parler du savoir du point de vue des savoirs institués, c'est-à-dire de la conversion savoir/connaissance (relative à la dimension culturelle). Et on retrouve la ligne courbe du processus de secondarisation, des conversions connaissance/savoir au sens de connaissance utile.

Retour au problème initial : ostension didactique et dévolution

Puisque j'ai montré que le processus de secondarisation est analogue au phénomène décrit par Conne en termes de conversion connaissance/savoir (et réciproquement), alors je comprends mieux la phrase de Conne « l'enjeu de toute dévolution didactique est d'instaurer, pour l'élève, un rapport de savoir à la situation. », je la comprends en la reformulant à la manière de la perspective *Secondarisation* : l'enjeu de toute dévolution est de provoquer le processus de secondarisation du côté des élèves. Ce qui implique ceci : *le processus de dévolution, c'est-à-dire le changement de rapport connaissance/savoir à la situation se piste, par l'examen des traces sémiotiques et langagières du processus de secondarisation.*

C'est une nouvelle manière de penser-agit-parler la dévolution, qui me permet de résoudre mon problème de modélisation d'un lien entre ostension didactique et dévolution. La mise en relation des perspectives permet maintenant de considérer ces cadres comme les cadres idoines de problématisation de mon dispositif d'amorce d'une séquence avec ostension didactique de savoirs institués. Je peux formuler ma thèse (celle d'aujourd'hui) ainsi : *Une ostension didactique utilisée dès l'entrée dans une situation didactique, a pour effet de provoquer un processus de secondarisation dans l'activité des élèves c'est-à-dire qu'elle joue rôle effectif dans le processus de dévolution.*

Retour sur la méthode – le paradigme indiciaire

Il est très important ici de pointer aussi quelque chose de commun aux deux approches c'est la méthode, une méthode discutée et utilisée dans les projets auxquels je participai autour de la problématisation et de la secondarisation, et utilisée par Conne dans Qpedup, à savoir ce que les historiens nomment le *paradigme indiciaire* (expression de Carlo Ginzburg). Méthode d'enquête qui porte attention à ce qui passe inaperçu, aux détails, aux séries, aux mises en relations, permettant

> « la reconnaissance minutieuse d'une réalité sans doute infime, pour découvrir les traces d'évènements auxquels l'observateur ne peut pas avoir d'accès direct, avec des opérations intellectuelles d'analyse - comparaisons classifications, [… et permettent] de remonter, à partir de faits expérimentaux apparemment négligeables, à une réalité complexe qui n'est pas directement expérimentable. » (Ginzburg, 2010, p. 242)

C'est en travaillant avec les didacticiens de l'histoire Anne Vezier et Sylvain Doussot que j'ai eu connaissance des travaux sur cette méthode d'enquête (abordé dans Gobert, 2019). Les historiens se réfèrent volontiers à une fable reprise par Ginzburg dans Mythes traces et emblèmes, et qu'il commente, il m'apparait opportun de la rappeler ici, et qu'elle nous fasse méditer un peu.

> « Trois frères (raconte une fable orientale […]) rencontrent un homme qui a perdu un chameau – ou, dans d'autres variantes, un cheval. Sans hésiter ils le lui décrivent : il est blanc et aveugle d'un œil, il porte deux outres sur le dos, l'une pleine de vin et l'autre d'huile. Ils l'ont donc vu ? Non, ils ne l'ont pas vu. Aussi sont-ils accusés de vol et jugés. Pour les frères c'est le triomphe ; […] en un éclair ils démontrent comment des indices insignifiants leur ont permis de reconstruire l'aspect d'un animal qu'ils n'avaient jamais eu sous les yeux. […] Les trois frères sont évidemment dépositaires d'un savoir relatif à la chasse (même s'ils ne sont pas chasseurs). Ce qui caractérise ce savoir, c'est la capacité de remonter, à partir de faits expérimentaux apparemment négligeables, à une réalité complexe qui n'est pas directement expérimentable. On peut ajouter que ces faits sont toujours disposés par l'observateur de manière à donner lieu à une séquence narrative, dont la formulation la plus simple pourrait être « quelqu'un est passé par là ». » (Ginzburg, 2010, pp. 218-233/242-294).

Dans son article, Carlo Ginzburg étudie les méthodes d'enquêtes de Morelli en peinture pour discerner un original d'une copie, il les rapproche de celles du Sherlock Holmes de Conan Doyle, et d'un autre contemporain, Sigmund Freud, pour analyser les pathologies de ses patients.

En ce qui nous concerne ici, pour la didactique, une formulation analogue serait : « il s'est passé quelque chose pour l'élève dans son apprentissage ». « Il s'est passé quelque chose » en tentant d'aller plus loin et de produire une interprétation de ce « quelque chose ». Mais restons vigilant :

> « Il faut tout d'abord bien être au clair sur le fait qu'on observe qu'une toute petite part du travail de l'élève (même en entretien clinique). […] Ce n'est pas tout de proposer une interprétation, il faut essayer de la confirmer. C'est ce que j'ai chaque fois essayé de faire. Dans l'exemple précédent, l'interprétation est confirmée non seulement par le fait que le même élève recourt […] [au même procédé dans un autre problème], mais encore parce que j'ai trouvé des réponses analogues chez d'autres élèves. Cette façon de faire nécessite des contrôles. Il s'agit avant tout de renvoyer les productions les unes aux autres, donc de les situer sur deux axes. D'une part l'ensemble des réponses recueillies et d'autre part la série des réponses d'un même sujet. » (Conne 1985, p.281-282)

Il s'agit ici, au même titre que l'observation des secondarisations langagières d'être attentif/attentive aux transformations sémiotiques et langagières dans l'activité des élèves.

OUVERTURE - RETOUR SUR L'HYPOTHESE COMMUNAUTE DISCURSIVE

Il importe de précise que le postulat épistémologique de l'hypothèse communauté discursive repose sur l'idée de « pratiques sociales de références », idée initialement posée et formulée par Jean-Louis Martinand (1986) dans le cadre de sa réflexion sur le curriculum en didactique de la technologie au milieu des années 80. C'est une idée qui « fonctionne essentiellement comme grille d'analyse », ce qu'on pourrait appeler un outil critique permettant de :

> « […] comparer de manière systématique les activités, les situations, les matériels [dans le cadre de l'école] avec leurs éléments correspondants dans des pratiques dont on veut donner à travers l'enseignement une image réaliste. Nous avons appelé pratiques sociales de références de telles comparaisons. » (Martinand, 1986, p.286)

Martinand précise pour son contexte de recherche qu'« il s'agit avant tout de se donner les moyens de localiser les concordances et les différences entre deux situations, dont l'une (la pratique industrielle) [mais ce pourrait être la pratique mathématique, la pratique artistique, la pratique d'écriture littéraire…] est l'objet d'enseignement et possède une cohérence qui doit être transposée dans l'école. » (Martinand, 1986, p.138)
Il s'agit d'une autre conception de la transposition didactique diffère d'une approche classique de la transposition didactique qui elles focalise sur les savoirs savants et sur une vision hiérarchique descendante des transformations transpositives. Les didacticiens engagés autour de l'hypothèse « communauté discursive » pensent ainsi « savoirs et pratiques » ensemble dans la mesure où il y a une intrication forte des savoirs et des pratiques au sein d'un champ de productions scientifiques (mathématiques, littératures, artistiques…). Comme le dit Jean-Paul Bernié il s'agit de : « Rendre compte concrètement de cette co-construction de savoirs scientifiques-scolaires ET d'une manière d'agir-penser-parler scientifique, susceptible de garantir la cohérence et la profondeur de l'assimilation très progressive des notions […] » (Bernié 2002, p.82).

Les travaux de Jean-Louis Martinand, n'ont jamais été utilisés (à ma connaissance) en didactique des mathématiques, par contre, ils ont été très étudiés et repris par des didacticiens travaillant sur le cadre de la problématisation avec leurs collègues en sciences du langage. Ils.elles ont alors regardé de près les pratiques de laboratoires des scientifiques, puisque comme le dit Maryse Rebière

> « Tenter de circonscrire la place des activités langagières dans l'activité scientifique à l'école revient donc à interroger leur rôle dans les pratiques sociales de références, pour en envisager une éventuelle didactisation. » (Rebière, 2000, p.18).

Dans l'étude de ces pratiques de laboratoire, il ressort la présence constante de l'activité langagière dans la pratique des chercheurs. Par exemple, dans sa thèse, Maryse Rebière rappelle : « L'écrit public ou la communication […] constitue la partie émergée du travail langagier du chercheur. Derrière ce discours ordonné et cohérent se dissimulent […] l'activité du chercheur [qui] s'accompagne de pratiques scripturales caractérisées par l'abondance des écrits, l'activité de construction de sens qui s'y déploie et leur subjectivité. » On a bien évidemment le même phénomène pour les pratiques de laboratoire en mathématiques, un article mathématique ne montre pas le parcours cognitif et intellectuel qui préside à son écriture, au contraire il s'agit de faire disparaitre tous les doutes, toutes errances, toutes les réflexions qui ont pu être utile mais on aboutit à une impasse… Si, comme le dit l'historien des sciences Dominique Pestre, « Toute activité

scientifique est une activité pratique d'interprétation et d'invention […] » (Pestre, 1995, p.497) cité dans Rebière, 2000, p.23), qu'est-ce qui témoignent de ces pratiques d'interprétation et d'invention dans les écrits des mathématiciens ?

Sur cette question, j'ai parcouru une thèse en littérature, celle de Odile Chatirichvili, qui s'est intéressée à cinq autobiographies de mathématiciens. Elle m'avait été conseillée par Anne Vézier, didacticienne de l'histoire à l'époque où l'on travaillait ensemble sur les pratiques d'écritures de chercheurs (elle sur l'écriture de l'histoire par de Marc Bloch, moi l'écriture de la didactique par François Conne dans le texte Qpedup (Gobert, 2019)). Odile Chatirichvili mène un travail littéraire sur le genre « autobiographies » et elle cherche à savoir s'il y a une spécificité des autobiographies de mathématiciens. C'est très instructif sur les pratiques d'écriture de mathématiciens, et donc sur leurs pratiques langagières : les autobiographies de Paul Richard Halmos (1916-2006), Laurent Schwartz (1915-2002), Alexandre Grothendieck (1928-2014), Jacques Roubaud (1932-2024), et Edward Frenkel (1968-). Chatirichvili commente :

> « […] l'autobiographie est susceptible de montrer les tensions de la complexité des processus et des phénomènes qui caractérisent la recherche mathématique. Il ne s'agit pas uniquement de raconter la découverte, mais aussi (et peut-être surtout) de raconter ce qui n'est pas la découverte, ce qui est autour, en deçà ou au-delà de la trouvaille : **l'expérience de la recherche**, bien différente des représentations répandues […] il s'agit de témoigner de la réalité de ce qui est vécu, de manière répétitive, quotidienne, incertaine […]. […] A un phénomène de découverte que l'on ne peut pas expliquer rationnellement succède un processus de reconfiguration (par l'écriture mathématique ou autobiographique) qui assure la reprise en main de ce qui constitue le matériau nouveau. » (Chatirichvili, 2022, 248) (je souligne)

Il me semble que ça parle de secondarisation.

Je reprends quelques citations qui concernent notre propos :

> « Le simple fait d'écrire, de nommer, de décrire – ne serait-ce d'abord que décrire des intuitions élusives ou de simples « soupçons » réticents à prendre forme - a un pouvoir créateur. » (Grothendieck, *Récoltes et semailles*, p.210)

> « la mathématique est, aussi, un « grand art du langage », dont l'un des aspects est « l'activité de paraphrase », « l'opération de reformulation », en une vision des mathématiques où le travail de la langue est créateur, opérant, rendant possible une grande partie de ses avancées. » (Roubaud, *Mathématique,* p.195).

Chatirichvili indique également comment « tous adoptent à un moment ou à un autre […] la métaphore des mathématiques comme espace, exemple avec cette citation de Grothendieck :

> « Sans avoir eu à me le dire jamais, je me savais le serviteur désormais d'une grande tâche : explorer ce monde immense et inconnu, appréhender ses contours jusqu'aux frontières les plus lointaines ; et aussi, parcourir en tous sens et **inventorier** avec un soin tenace et méthodique les province les plus proches et les plus accessibles, et **en dresser des cartes** d'une fidélité et d'une précision scrupuleuse, où le moindre hameau et la moindre chaumière auraient leur place… (Grothendieck, *Récoltes et semailles*, p48)

Comment on fait signe d'un monde immense et inconnu dans la classe ? comment on appréhende ses contours jusqu'aux frontières les plus lointaines ? comment on les parcourt en tous sens ? Comment on inventorie les choses de ces espaces, comment on en dresse des cartes ? Il me semble que ce pourrait un chantier intéressant que de relire nos mathématiciens, ou des écrits qui témoignent de leurs pratiques, et de ce qu'elles sont essentiellement des pratiques sémiotiques et langagières d'invention et de création.

Chatirichvili cite une autre chercheure dont le propos m'a intéressé, je vous le livre ici :

> « Une part de la recherche mathématique consiste à mettre en forme les réalités ou constructions mentales mises au jour par le processus d'exploration. En retour, cette mise en forme participe de la construction du savoir, comme le souligne Juliette Azoulai à propos de ce qu'elle considère comme « la problématique proprement littéraire de la question du savoir voir » : « pour savoir voir, il fait savoir *lire* ou déchiffrer ce que l'on voit, mais il faut également savoir *écrire* – savoir nommer (ou renommer) et savoir faire voir ce que l'on a vu, à partir du moment où l'on admet que ce savoir spécial, comme tout autre savoir, peut faire l'objet d'une transmission et d'un apprentissage. » (Azoulai, 2017).

BIBLIOGRAPHIE

Azoulai J. (2017), « Avant-propos », *Arts et Savoirs*, 8, [En ligne] http://journals.openedition.org/aes/972.

Bernié, J.-P. (2002) L'approche des pratiques langagières scolaires à travers la notion de « communauté discursive » : un apport à la didactique comparée ?, *Revue Française de Pédagogie, 141,* 77-88.

Berthelot R. & Salin M.-H. Salin (1992) « L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire ». Thèse de didactique des mathématiques. Université Bordeaux 1.

Bosch M. & Perrin-Glorian M.-J. (2013) « Le langage dans les situations et les institutions », dans A. Bronner, C. Bulf, C. Castela et al. (dir.), *Questions vives en didactique des mathématiques : problèmes de la profession d'enseignant, rôle du langage.* Grenoble : La pensée sauvage.

Brousseau G. (1998). *Théorie des situations didactiques - Textes rassemblés et préparés par N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, V. Warfield*. Grenoble : La pensée sauvage.

Brousseau, G. (1988). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches En Didactique Des Mathématiques*, *9*(3), 309–336.

Conne F. & Gobert S. (2019). « François Conne, didacticien des mathématiques, catalogue raisonné 1978-2021 ». En ligne : < https://cv.hal.science/francois-conne>

Conne F. (1985) Calculs numériques et calculs relationnels dans la résolution de problèmes d'arithmétique. *Recherches en didactique des mathématiques, 5 (3),* 269- 332.

Conne F. (1992) Savoir et connaissance dans la perspective de la transposition didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 12, n° 2.3, p. 221-270.

Conne F. (2002) Evolution de la référence à la réalité dans les manuels suisses romands au cours du 20ème siècle., in cd-rom des *Actes de la XIème école d'été de didactique des mathématiques*, Corps, aout 2001, J.-L. Dorier & Al. (éds), La Pensée Sauvage. https://shs.hal.science/halshs-01941965

Conne F. (2006a) « Quelques pas esquissés dans l'univers des polyèdres », dans J. Giroux & D. Gauthier (dir.), *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques. Hommage à Gisèle Lemoyne*. Montréal : Editions Bande Didactique, p. 219-258.

Conne F. (2006b) Journal de recherche. Inédit. Extraits dans (Gobert, 2023).

Conne F. (2006c) « Savoirs à perte de vue ». Inédit. En ligne : < https://shs.hal.science/halshs-01114874>

Conne F. (2008a) « L'expérience comme signe didactique indiciel ». *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 28, 2, p. 219-264.

Conne, F. (2008b). Coupes sémiotiques. In Jean-Pierre Sautot, (éd*.). Le film de classe. Étude sémiotique et enjeux didactiques*, pp.105-142. Limoges, Lambert-Lucas.

Eco U. (1992) *La production des signes.* Paris : Poche.

Everaert-Desmedt N. (1990) *Le processus interprétatif, introduction à la sémiotique de Ch.S. Peirce*. Paris : Pierre Mardura Editeurs.

Fisette J. (1993) *Pragmatique de la signification.* Montréal : Ed. XYZ.

Ginzburg C. (2010). *Mythes emblèmes traces*. Lagrasse : Verdier.

Gobert S. (2005) Quelles formulations pour les savoirs de géométrie à l'école élémentaire ? *Grand N, 76*, 29-44.

Gobert S. (2012) Conception sémiotique de l'ostension didactique. *Recherches en didactique des mathématiques, 32 (3)*, 333-360.

Gobert S. (2019). « Temporalités didactiques ». In A. Vézier & S. Doussot (dir.), *Les pratiques de récit pour penser les didactiques : dialogue entre histoire et autres disciplines (français, mathématiques, sciences)*. Rennes : Presses universitaires de Rennes, p. 37-54.

Gobert S. (2023a) « François Conne, une conception pragmatiste de la distinction savoir et connaissance, morceaux choisis », https://shs.hal.science/halshs-04098502

Gobert S. (2023b) Secondarisation et connaissance utile, *Revue française de pédagogie*, 219, 7-28. https://journals.openedition.org/rfp/12873

Gobert, S. (2001). « Questions de didactique liées aux rapports entre la géométrie et l'espace sensible, dans le cadre de l'enseignement à l'école élémentaire ». Thèse de doctorat en didactiques des mathématiques. Université Denis Diderot, Paris. Editions : IREM-Université Denis Diderot.

Gonseth F (1945-1955) *La géométrie et le problème de l'espace*. Editions du Griffon, Neûchatel.

Jaubert M. & Rebière M. (2021). « Un modèle pour interpréter le travail du langage au sein des "communautés discursives disciplinaires scolaires" ». *Pratiques, n°* 189-190.

Jaubert M. et Rebière M. (2002). « Parler et débattre pour apprendre : comment caractériser un "oral réflexif" ? », dans J.-C. Chabanne et D. Bucheton (dir.) *Parler et écrire pour penser, apprendre et se construire*, pp.163-186, Paris, Presses Universitaires de France.

Jaubert M., Rebière M., Bernié J.-P. (2003) L'hypothèse « communauté discursive » : d'où vient-elle ? où va-t-elle ? *Les cahiers Théodile 4*, 51-80.

Jaubert, M. (2007). *Langage et construction de connaissances à l'école, un exemple en sciences*. Bordeaux : Presses universitaires de Bordeaux.

Lhoste Y. (2017) *Epistémologie et didactique en SVT : Langage, apprentissage, enseignement des sciences de la vie et de la terre.* Bordeaux : Presses Universitaire de Bordeaux.

Lhoste Y. (2017) *Epistémologie et didactique en SVT : Langage, apprentissage, enseignement des sciences de la vie et de la terre.* Bordeaux : Presses Universitaire de Bordeaux.

Margolinas C. (1992) Elément pour l'analyse du rôle du maitre : les phases de conclusion. *Recherches en Didactique des Mathématiques, 12(1),* 113–158.

Margolinas, C. (2014). Connaissance et savoir. Concepts didactiques et perspectives sociologiques. *Revue française de pédagogie, 188*, 13-22.

Martinand J.-L. (1986) *Connaître et transformer la matière : des objectifs pour l'initiation aux sciences et techniques*. Peter Lang.

Pestre D. (1995) Pour une histoire sociale et culturelle des sciences. Nouvelles définitions, nouveaux objets, nouvelles pratiques, *Annales. Histoire, Sciences Sociales, 50 (3),* 487-522.

Rebière M. (2013). « S'intéresser au langage dans l'enseignement des mathématiques, pour quoi faire ? ». In A. Bronner, C. Bulf, C. Castela *et al*. (dir.), *Questions vives en didactique des mathématiques : problèmes de la profession d'enseignant, rôle du langage*. Grenoble : La pensée sauvage, p. 219-232

Rebière M., Schneeberger P., Jaubert M. (2008) Changer de position énonciative pour construire des objets de savoirs en sciences : le rôle de l'argumentation, In *Argumenter en classe de sciences, du débat à l'apprentissage*, (sous la direction de C. Buty et C. Plantin, INRP, Lyon. pp281-329.

Salin M.-H. (1999) Pratiques ostensives des enseignants et contraintes de la relation didactique. In Lemoyne G, Conne F. (Eds.) (pp. 327–352) *Le cognitif en didactique des mathématiques.* Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.

Schneeberger P., Rebière M. & Jaubert M. (2025) Une collaboration suivie entre chercheurs pour une meilleure compréhension des relations entre langage et apprentissage en sciences », *RDST, 31*, 95-119.

Vézier A. & Doussot S. (dir.) (2019) *Les pratiques de récit pour penser les didactiques : dialogue entre histoire et autres disciplines (français, mathématiques, sciences)*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.