

# Un grain de sel à propos de la transposition didactique

Autor(en): **Conne, F.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione**

Band (Jahr): **14 (1992)**

Heft 1

PDF erstellt am: **10.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-786295>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Un grain de sel à propos de la transposition didactique<sup>(1)</sup>

F. Conne

*Le mouvement de réforme des mathématiques modernes a consisté pour une part, mais une part assez large, à la tentative de tenir compte, dans l'enseignement, des acquis de l'épistémologie moderne et en particulier de l'épistémologie génétique. A ce point de vue, le principal obstacle qui s'est présenté aura été celui de distinguer la connaissance, telle que décrite par les épistémologues, des savoirs constitués que l'école est censée transmettre en mathématique. La thèse défendue dans cet article cherche à montrer comment le concept de transposition didactique permet de traiter de la tension entre connaissance et savoir qui accompagne toute réalisation d'un projet d'enseignement.*

## Introduction

Le concept de transposition didactique est reconnu actuellement comme essentiel. Et pourtant peu nombreux sont les écrits qui lui sont consacrés, même dans sa discipline d'origine, à savoir la didactique des mathématiques. A l'heure où vient de paraître une seconde édition augmentée de l'ouvrage de Y. Chevallard: «*La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*», j'ai tenu à présenter aux lecteurs de notre revue mon propre point de vue sur la question. Le texte qui va suivre est théorique, le lecteur qui serait intéressé à des exemples concrets se reportera à l'article de Y. Chevallard et M. A. Johsua, paru dans «*Recherches en didactique des mathématiques*» et adjoint à la seconde édition de l'ouvrage précité, ou à mon propre travail de thèse: «*La transposition didactique à travers l'enseignement des mathématiques en première et deuxième année de l'école primaire en Suisse romande*». Mais avant

d'en venir là, il m'a paru utile de décrire la filiation qui mène des réformes de l'enseignement des mathématiques à la proposition de la notion de transposition didactique.

La didactique des mathématiques est une réponse à l'échec de la réforme des mathématiques modernes. La didactique des mathématiques se donne le projet d'étudier dans un but non prescriptif (non principalement prescriptif), c'est-à-dire **à la manière d'un savoir savant**, les phénomènes de l'enseignement des mathématiques. Ce projet est tout droit issu du vaste et long mouvement de rénovation des contenus d'enseignement des mathématiques, qu'on a nommé: réforme des mathématiques modernes et qui a connu une vocation internationale. On n'insistera jamais assez sur l'ampleur de ce mouvement, et sur le fait qu'il s'est vu paradoxalement figé par son succès même, dès qu'il fut adopté dans les plans d'études et les programmes scolaires. En fait, cette réforme a soulevé de tels problèmes et révélé une telle méconnaissance des phénomènes didactiques qu'un bon nombre de ses adeptes, des mathématiciens en particulier, s'en sont détournés, laissant l'ouvrage comme achevé, alors qu'il n'était qu'à peine entamé (ont-ils manqué d'audace?). Mais d'autres, heureusement, ont relevé le défi, et aujourd'hui encore, tentent de penser l'enseignement des mathématiques à l'école obligatoire. Très tôt des chercheurs de différents horizons ont proposé que ceci se fasse sur la base de la constitution d'un nouveau champ d'investigation scientifique, en particulier, en Suisse, A. Morf, L. Pauli et J.B. Grize. La première réalisation d'un tel projet est française, et ce courant porte le nom de didactique des mathématiques; il est né vers 1976.

La didactique des mathématiques commence par le concept de transposition didactique. La réforme des mathématiques modernes entendait renouveler les contenus de l'enseignement, et reprendre systématiquement et depuis les fondements mêmes, toutes les notions présentées à l'école. Il s'agit là d'un projet très ambitieux entendant établir (enfin) un lien correct entre le savoir savant des mathématiciens (de l'époque) et sa version scolaire (vue comme une simple adaptation, mais pas comme un savoir en soi). Ce mouvement était alors encouragé par les résultats de la psychologie, laissant entrevoir que les concepts modernes des mathématiques permettaient d'appréhender la question de la genèse des connaissances logico-mathématiques chez l'enfant. Cette convergence était plus apparente que réelle et, en passant à la pratique, on s'est vite aperçu que les mathématiciens, les psychologues et les enseignants ne parlaient pas des mêmes choses. Un savoir, aussi rigoureusement défini soit-il, ne peut être transféré sur un autre contexte, sans se voir altéré et même quelquefois vidé de toute substance. Ainsi en est-il, pour n'évoquer qu'un seul exemple, des concepts mathématiques de bijection, et de cardinal d'un ensemble, et de l'inspiration qu'en tire Piaget pour la fameuse «correspondance terme à terme», puis la confusion du pédagogue qui voit cette dernière à l'œuvre derrière tout dénombrement d'objets! C'est à n'avoir pas vu, ni su résoudre le problème de la transposition didactique – parce que, comme le dit si bien A. Rouchier, l'on ne voyait dans les mathématiques qu'une science et une connaissance, mais pas aussi un savoir – que la réforme des mathématiques modernes a échoué. Il n'en reste pas moins que cette entreprise a eu l'immense mérite de se vouloir pluridisciplinaire et il serait fâcheux de revenir en arrière sur cette

exigence. A mon avis, et c'est ce que je vais essayer de démontrer dans ce texte, c'est le concept de transposition didactique qui permet d'y répondre, et de penser rigoureusement l'enseignement des mathématiques. L'article qui va suivre est pour moi la préface d'un travail de catégorisation des phénomènes ayant trait à la transposition didactique.

### *1. Une didactique informée par les sciences cognitives*

Qui dit didactique, dit enseignement et plus précisément transmission de savoirs prédéfinis (socialement), c'est-à-dire la présentation de savoir comme connaissance actualisée. Si l'on voit les choses dans la perspective du savoir, on exprimera ceci en disant qu'il s'agit de le faire connaître. Conversement, dans la perspective de la connaissance, il s'agit de la faire savoir. Mais puisque j'ai débuté ainsi, je vais essayer d'introduire la question de la transposition didactique par le biais de la distinction savoir-connaissance.

### *2. De l'épistémologie au cognitif: une transposition psychologique*

En fait, la confrontation entre savoir et connaissance est établie dès que surgissent, dans le croisement des champs épistémologiques et psychologiques, les sciences dites cognitives. Examinons à ce propos la démarche d'une fameuse variante de ces sciences, je veux dire l'épistémologie génétique. Piaget nous la présente en procédant à l'origine de l'épistémologie, puisqu'il entend informer cette dernière de résultats scientifiquement établis par la psychologie. Ainsi, certains problèmes épistémologiques: le nombre, l'espace, etc., sont-ils transposés d'un champ d'expérience, à forte connotation philosophique à un autre champ d'expérience, scientifique cette fois-ci, c'est-à-dire contrôlé par une méthode expérimentale stricte. Par exemple, on passera de l'étude du développement historique de telle science vers la genèse des connaissances d'un sujet générique appelé sujet-épistémique. Soit qu'on désire ensuite retourner à la comparaison développement historique vs genèse, soit qu'on tente, par le biais psychologique, à reconstituer les premiers maillons d'une histoire à jamais inaccessible. Il convient cependant de remarquer que la référence au savoir est première dans la démarche et qu'ensuite elle l'accompagne tout au long de son périple. C'est elle qui vient inspirer l'expérience que tentera le psychologue; c'est elle encore qui contrôle (régule) la mise en œuvre des situations expérimentales: depuis la définition des concepts et l'établissement des critères, jusqu'à la lecture, à chaud, qui informera et dirigera l'expérimentateur dans son interaction, en passant par la mise en place des dispositifs matériels et symboliques venant supporter l'expérience. Et enfin, lors de l'interprétation des résultats, puis le retour vers la problématique épistémologique, on retrouve cette référence aux savoirs. Ne quitte-t-on donc jamais le savoir? On l'a déjà quitté par cette transposition psychologique dans des situations que l'on examine dans la perspective de la connaissance. On le quitte encore lorsque comme résultat, on dégage des processus de développement de la connaissance,

avec la proposition piagetienne de poursuivre la transposition vers les sciences biologiques par sa référence à des mécanismes d'adaptation analogues à ceux mis en évidence en biologie. Ceci n'est d'ailleurs pas le seul fait de Piaget: ne parle-t-on pas de théorie darwinienne de sélection des schèmes (ou des cartes de neurones)?...

### *3. Du couple épistémique-cognitif au didactique: la transposition didactique*

Parmi ceux qui défendent l'idée d'une didactique informée des savoirs psychologiques, certains pensent placer la didactique dans la ligne même de cette transposition psychologique. Pour ma part, je propose plutôt de considérer la didactique comme à-côté, progressant par certains aspects en parallèle à la démarche cognitiviste, mais séparée d'elle par une transposition didactique. «Mais!? me diront certains lecteurs avertis, nous croyions que le terme transposition didactique concernait l'emprunt et l'apprêt fait par l'école à des savoirs savants ou scientifiques, et voilà que vous le présentez comme présidant à la constitution de la didactique comme champ scientifique, nous ne comprenons plus.» Eh bien, je vous propose justement de voir que ces deux points de vue coïncident, et c'est bien la distinction entre savoir et connaissance qui permet d'en faire la démonstration.

Revenons d'abord à la comparaison des démarches entreprises par les sciences cognitives et la didactique. Les perspectives ne sont pas les mêmes. Si l'on pouvait dire (en simplifiant) que le défi que relève tout piagetien est de montrer comment le développement des connaissances du sujet épistémique, répondant à des mécanismes d'adaptation à son milieu, imprime sa nature jusque dans la construction (sociale) des savoirs scientifiques les plus élaborés (on notera au passage que ceci instaure implicitement une liaison directe entre connaissance – «naturelle» – et savoirs scientifiques – «vrais»), la gageure que doit tenir tout didacticien est, à l'inverse, de montrer comment les formes et les normes préétablies des savoirs (considérés d'emblée comme produits d'une histoire et d'une culture) peuvent être adaptées, à leur tour, à ces mécanismes sans dénaturer la connaissance ni surtout désacculturer les savoirs. Je dis bien «montrer comment» puisque le fait que cela soit simplement possible est attesté quotidiennement. Cette contrainte provenant des savoirs n'a pas été respectée par la transposition psychologique, qui commence par redéfinir l'acceptation des concepts qu'elle étudie (le nombre, l'espace, la structure mais aussi les catégories de l'expérience que sont les catégories perceptives, la mémoire, etc.). Et c'est par ceci que s'instaure la confrontation entre connaissance et savoir. La transposition didactique ne peut pas procéder ainsi; tout au plus peut-elle tenter de distendre la distinction en insistant alternativement sur l'un ou l'autre pôle: la connaissance en chacun de ses commencements, le savoir en chacun de ses aboutissements.

Ceci dénoté, alors on peut procéder à une description de ce parallélisme des démarches. La distinction entre savoir et connaissance opérée par les sciences cognitives encourage l'entreprise didactique et l'encourage à s'y informer. Et bien que fort distinct du champ cognitiviste, le champ expérimental de la



didactique présente quelques analogies avec ce dernier. Lui aussi procède des savoirs, ceux-là mêmes qui sont inscrits à son projet. Ceux-ci contrôlent les leçons, leur organisation, la façon dont elles se donnent. Et c'est lui qui doit rester, une fois oubliées ces leçons. Par contre, c'est bien par la mise en œuvre de leur connaissance que les acteurs de ces leçons (professeurs et élèves) sont conviés à collaborer.

On pourrait donc dire en résumé que si l'expérience psychologique cherche à retrouver la connaissance au-delà des savoirs mis en œuvre, c'est au contraire à reproduire les savoirs au-delà des connaissances que tend l'expérience didactique. Sur le fil des transpositions qui va de l'épistémologie vers le cognitif et au-delà le neurobiologique, la transposition vers le didactique renverse l'orientation.

#### *4. Savoir et connaissance*

Jusqu'ici, j'ai limité la distinction entre savoir et connaissance à la référence épistémologie (culturel) et psychologie (individuel). Ceci n'est pas une distinction très opératoire, je tiens donc à la préciser. Une question me permet de le faire: on a coutume de considérer que la didactique s'occupe de contenus de connaissance plus que de la connaissance et des mécanismes généraux qui y président. Dans le schéma esquissé ci-dessus, ceci revient à situer la didactique dans l'articulation: épistémologie-psychologie, alors que pour moi la didactique se trouve au-delà. Mais que veut donc dire cette expression: «contenu des connaissances»? Veut-on y assigner le savoir? Veut-on ici redonner du service à la vieille distinction entre essence et substance? Et quel est le «contenant» des «contenus de connaissance»? La connaissance elle-même, ou veut-on dire plutôt: «contenus cognitifs» de quelque autre entité laissée implicite? Une telle expression ne fait que de tourner en rond autour de la connaissance. Elle court-circuite le processus cognitif lui-même, en tant qu'il implique un sujet en interaction avec une situation et la dynamique par laquelle la connaissance se déploie et se développe dans cette interaction. Ce court-circuit nous laisse face à un squelette peu maniable: le sujet épistémique (comme tout squelette, il ne tient pas debout tout seul). Peut-on vraiment penser attribuer les formes que prend la connaissance au sujet seul? Non, bien sûr. Et ceci pas seulement parce qu'on se réfère à des mécanismes d'adaptation inspirés de la seule vérité biologique, mais bien plus prosaïquement qu'on n'a jamais observé ni sujet ni sa connaissance hors d'une situation préétablie. Partager des savoirs, ce n'est pas seulement connaître de la même façon parce qu'on est homo sapiens, mais c'est que cette façon de connaître (que l'on a en commun) transite par la communauté de nos situations de référence. On comprend alors que l'on puisse agir sur les connaissances de quelqu'un indirectement, par l'organisation de situations, c'est-à-dire par un travail sur le savoir. On comprend aussi qu'étant donné que toute connaissance se présente en situation, on ne puisse pas faire autrement, pour enseigner, que de travailler les situations de référence et le savoir lui-même. Ainsi donc enseigner, c'est travailler le savoir, pour induire dans un cadre situationnel choisi, un processus cognitif. C'est-à-dire, en définitive,

assurer une forme de connexion entre une connaissance qui suit ses lois propres et un savoir prédéfini.

A ce propos deux remarques rapides:

1. Cette définition de l'enseignement est assez large et suffisamment générale pour que je doive alors faire une précision. Avec cette définition (connexion...) l'enseignement ne peut plus être considéré comme étant à la charge exclusive de l'enseignant, ou des «adultes».

L'élève est partie prenante et n'est donc pas qu'un seul apprenant! Quant à moi, je préfère alors dire que la charge d'enseignement incombe désormais à la situation didactique elle-même.

2. Avec cette discussion, la didactique, en s'informant de sciences cognitives, leur retourne la question: comment la transposition psychologique traite-t-elle la part d'enseignement qu'elle ne peut éviter de mettre en œuvre dans chacune de ses expérimentations? A mon avis, les sciences cognitives ont en retour à s'informer de la didactique et se trompent dans leur regard trop orienté vers les sciences du vivant (via les neurosciences).

##### *5. Une définition simple du savoir*

Connaissance et situation sont complémentaires dans le savoir. Connaissance du côté de l'individuel, mais une situation est toujours sociale, mettant en coprésence (effective ou évoquée) plusieurs individus, plusieurs connaissances. Ce partage impose au savoir d'être une connaissance désignée, identifiée objectivement, située. La connaissance, son développement répondent à une finalité d'adaptation aux situations; ceci n'est pas suffisant pour caractériser le savoir, où un autre ordre de finalité règne. Voilà pourquoi je définis aujourd'hui le savoir ainsi: **un savoir est une connaissance utile**. Je prends «utile» dans le sens le plus large possible: «utilisable», «à utiliser», etc. La communication entre deux individus peut répondre à ce critère. Par contre, l'adaptation à une situation n'est pas utile (même pour le sujet lui-même). D'autre part, point n'est besoin dans cette définition de rappeler qu'un savoir est spécifique d'une situation donnée, puisque la spécificité d'un savoir, c'est l'usage qu'il fait des connaissances dans une situation donnée. De plus, on peut attribuer le savoir autant au sujet qu'à la situation, voire à l'interaction qui s'y instaure. Enfin, avec cette définition, un savoir est d'emblée enseignable. Par contre, pas forcément d'emblée connaissable, puisque le savoir est référé aux situations mais pas aux individus particuliers, et puisqu'on ne se contente pas de sujets épistémiques. Ce sera à la didactique d'opérer ce pont, de rendre connaissables les savoirs, et par là de rendre sachants (sinon savants) les individus.

##### *6. Savoir pragmatique et savoir savant*

La définition ci-dessus va être utile à ma démonstration concernant la transposition didactique. En effet, nous pouvons la prolonger par une distinction essentielle pour la didactique entre les savoirs de référence: savoirs pragmati-

ques et savoir savant. Cette distinction se fait sur l'usage bien sûr. **La finalité des savoirs pragmatiques s'arrête à la transformation de situations**, autant de les transformer directement ou de faire en sorte qu'elles se transforment d'elles-mêmes. Ce sont des savoirs en situation, structurés par elles. **Si l'on considère la manière d'obtenir ces produits, on parlera de savoirs réfléchis** et pas seulement de savoir-faire. Je reviendrai sur cette distinction un peu plus loin. Je voulais seulement dire ici que si les savoirs pragmatiques sont des savoir-faire avec la situation, ce sont plus que des savoir-faire comme on les entend habituellement: savoir faire quelque chose des objets ou concepts, sans considération de la situation en jeu. **Par contre, la finalité des savoirs savants sera l'organisation et le développement du savoir lui-même.** Ils se structurent en reliant les situations elles-mêmes, selon des critères de validité propres aux champs épistémologiques considérés. Bien entendu, tous les savoirs savants ne sont pas forcément scientifiques, tout dépend des critères de validité adoptés, justement! Les savoirs savants ne sont pas non plus les savoirs des savants. Ainsi par exemple, si une conjecture mathématique est bien un savoir de mathématicien, la conjecture de Fermat a bien montré son utilité, ce n'est pas pour autant un savoir savant constitué, puisque, en tant que proposition, elle n'a pas encore été reçue dans l'édifice mathématique. Les savoirs savants sont des savoirs sur les situations. Il y a donc une différence de niveau entre savoirs pragmatiques et savoirs savants, ces derniers ne se constituant que sur des savoirs pragmatiques, et y faisant appel tout autant qu'à eux-mêmes pour leurs développements. Dans cette articulation entre savoirs pragmatiques et savoirs savants, la didactique joue un rôle très particulier et important.

### *7. Savoir didactique et savoir à enseigner*

En ce qui concerne le champ de la didactique, on peut parler de savoirs pragmatiques. Ce sont eux qui assurent l'usage et le contrôle des transformations des situations didactiques par la mise en œuvre de connaissances induites chez leurs acteurs. Un critère savant veut que dans cette transformation les rôles de l'enseignant et de l'élève n'empiètent pas trop, c'est-à-dire qu'en définitive il faut pour l'enseignant que la situation se transforme d'elle-même, par les connaissances induites chez les élèves, ses actions à lui, l'enseignant, étant réservées à établir et maintenir les conditions optimales d'interaction entre les élèves et la situation. L'enseignant est tenu d'avoir un recul sur la connaissance qu'il met en jeu dans la situation.

On peut donc parler de savoir savant en didactique. En fait, une caractéristique de toute organisation des situations didactiques est qu'elles sont censées interpeller les élèves à la manière d'une situation pragmatique, et refléter dans leur organisation (leurs articulations, leurs enchaînements, les références qu'elles font entre elles, etc.) le savoir savant. Les situations d'enseignement sont autant à traiter pour elles-mêmes que pour l'exemple. Notons qu'aujourd'hui nous assistons à la constitution d'un savoir savant scientifique en didactique. Cet article voudrait y contribuer.



J'ai dit que les savoirs ne se définissent qu'en référence à des situations. Je dois ajouter maintenant que la position de la didactique est très particulière puisque ici la référence est toujours double. Concernant les savoirs enseignés, il y a deux niveaux à ne pas confondre: celui de leur origine dans un champ épistémologique donné comme savoirs (pragmatique ou savant nous allons y revenir) référés à des situations non didactiques (comme les nomme G. Brousseau) et celui de leur insertion dans des situations didactiques elles-mêmes. Concernant les savoirs à enseigner, la didactique est tenue de faire retrouver leur utilité non didactique au travers d'usages didactiques! On ne peut faire l'impasse sur cette distinction. Les situations didactiques ont cette particularité qu'on y discipline des savoirs (pragmatiques ou pseudo-pragmatiques). En ce sens, les situations didactiques interviennent dans la constitution des savoirs savants. Les situations didactiques prennent aussi en charge l'induction et la formation des connaissances des élèves. Tout ceci confère au champ didactique une position très particulière entre l'individuel et le social, entre le pragmatique et le savant, examinons ceci plus précisément.

#### *8. Savoir-faire et savoir réfléchi*

Proche du pôle cognitif, et en écho avec certaines distinctions piagétienne, mais dans la perspective opposée des savoirs, je distinguerai au sein des savoirs pragmatiques entre les savoir-faire et les savoirs réfléchis. Et comme les sciences de l'éducation ont la forte propension à fourrer dans un même sac des choses aussi différentes que: performance, savoir-faire, réussite, compétences cognitives, aptitudes, styles cognitifs, conduites et autres montages comportementaux, il me paraît utile que la perspective didactique permette, à ce propos, quelques clarifications. **Un savoir-faire est un savoir pragmatique considéré du seul point de vue des produits objectifs résultant de la transformation d'une situation donnée.** Savoir-faire, c'est savoir faire quelque chose de quelque chose avec quelque instrument et dans un cadre situationnel donné. (Une expérience psychologique célèbre a vu une manipulation de situation telle que des sujets adultes ne sachent pas fixer une boîte à une paroi à l'aide d'un marteau et de clous placés dans la boîte elle-même!). Dans cette perspective orientée sur le seul produit final de l'interaction sujet-situation, peu importe ce qui aura présidé à son obtention. Bien entendu, différentes acceptions de savoir-faire pourront être tenues, selon la part de cette interaction prise en compte, on peut ainsi considérer des savoir-faire avec tel ou tel outil, et même caractériser ceux-ci en fonction de la nature de l'instrument. Par exemple, les savoir-faire associés à des automates de calcul comme des ordinateurs et leurs logiciels, ou encore des savoir-faire associés aux constructions à la règle et au compas ou aux projections de Monge, etc. **Tout autre chose est de connaître le produit lui-même, de savoir comment il est constitué, c'est-à-dire de réfléchir le savoir-faire mis en œuvre sur une nouvelle situation qui donne forme à l'interaction cognitive présidant au savoir-faire.** Je désignerai ceci de savoir réfléchi. C'est encore un savoir en situation qui ne fait autre chose que d'y réfléchir la transformation de la situation et le produit qui en résulte sur une nouvelle situation mais n'use pas

d'une organisation, d'un développement, ni même, forcément, d'une représentation du savoir. Cette réflexion, répétons-le, suppose une autre situation qui dégage le sujet de son action et de l'aboutissement (réussite ou échec) de celle-ci. Ce genre de dégagement peut se faire de multiples façons et dans des directions fort variées, il dépend aussi du savoir en jeu. Pour les mathématiques, Guy Brousseau a proposé de façon très pertinente que ceci se fasse selon l'articulation entre situations d'action, de formulation et de validation. Cette articulation est utile à la didactique; elle a le mérite en outre de rappeler que toute validation scientifique, même mathématique, est sociale bien plus que cognitive; bien entendu, il y a d'autres validations sociales que mathématiques ou scientifiques. En résumé, le savoir-faire est une orientation de la connaissance sur une situation donnée, en regard du produit qui en résulte. Le savoir réfléchi est une orientation de la situation vers la connaissance, qui la lie en fait à d'autres situations de référence, ou même à leur évocation, mais qui ne pense pas nécessairement l'organisation de ces liens. Cette orientation permet un dégagement du savoir par rapport à la dynamique de la situation elle-même et à son aboutissement; le savoir réfléchi est un savoir anticipateur. A ce titre, si tout savoir est d'emblée enseignable, seuls les savoirs réfléchis peuvent présider à un projet didactique.

### *9. Savoir comme connaissance d'un rôle social*

La distinction entre savoir-faire et savoir réfléchi est faite dans la perspective du savoir, mais dans l'idée de définir les rapports entre le sujet, sa connaissance, la situation et les savoirs qui s'y rapportent. Plus proche du pôle social, cette fois-ci, sera la perspective consistant à considérer le savoir comme la connaissance d'un rôle social (ou d'un groupe de rôles sociaux) dans une situation donnée. Il s'agira par exemple de qualifier le savoir mathématique de différents corps de métiers ou de corporations, ou encore de qualifier les mathématiques de la vie courante, etc. Il y a ici une nouvelle acception du critère d'utilité définissant le savoir et nous devons l'admettre même si elle opère une nette distanciation entre connaissance et savoir. Il ne nous est plus loisible de parler du «comptable épistémique», ni non plus du mathématicien (enseignant, épicière, ménagère, élève ou que sais-je encore) épistémique. Cette césure entre connaissance et savoir, pris dans cette perspective, est une contradiction qui travaille l'école et l'objectif de formation que la société lui assigne. En effet, les individus qui occupent tel ou tel de ces rôles sociaux connaissent à la fois plus et pas tout ce que stipule le savoir attaché idéalement à ce rôle. Et les savoirs évoluent tout autrement que les connaissances des individus ou même de l'ensemble des membres d'une corporation. Ceci a pour conséquence essentielle que le projet didactique ne puisse s'éclater totalement sur des rôles sociaux, c'est-à-dire se cantonner à n'enseigner que des savoirs pragmatiques, sans référence à des savoirs savants qui tout à la fois les ramènent à un dénominateur commun et les représentent génériquement. Nous touchons ici à une nouvelle spécificité de la didactique et sans doute à l'aspect le plus essentiel à la transposition didactique, mais avant d'en venir à ce point qui parachèvera ma

démonstration, une petite remarque encore sur les rapports qu'entretient le savoir avec ces rôles sociaux particuliers que sont «élève» et «enseignant».

Concernant l'élève, il s'agit d'un rôle et à ce titre un savoir peut lui être attaché; savoir, qui bien sûr, n'est pas enseigné à l'école, qui reste généralement implicite et se cantonne à un savoir-faire. Mais à ce titre on ne saurait pourtant considérer les élèves comme des ignorants. De même, il n'est pas sans importance, sans doute, que les enseignants y aient été formés lorsqu'ils tenaient leur rôle d'élève. D'ailleurs, c'est assez piquant de voir «revenir» ces savoirs chez des enseignants lorsqu'ils sont restitués dans un rôle d'élève, lors de leur formation continue par exemple. Concernant maintenant le rôle d'enseignant, et au-delà des considérations triviales qui précèdent, on retrouve la double référence des savoirs à enseigner. Le propre du rôle d'enseignant est, entre autres, un savoir-faire particulier, celui d'enseigner tel ou tel savoir (dans un cadre institutionnel donné, avec tel ou tel instrument comme support...). Mais ce savoir-faire se situe au seul niveau didactique: ce qu'il doit réussir c'est son enseignement et non pas un apprentissage: ni son apprentissage propre, puisque lui le sait déjà, ni non plus l'apprentissage de ses élèves. Ce dernier n'est pas le produit de son enseignement, ce produit serait plutôt le détachement des conditions didactiques qui ont présidé à l'apprentissage. Ceci suppose que ce savoir que l'élève devra savoir apprendre, le maître l'ait réfléchi. (Paradoxalement, un savoir réfléchi donné peut supplanter le savoir-faire du maître par rapport au savoir à enseigner, c'est du moins ce que certains récits nous présentent) (c.f. le livre de J. Rancières: «Le maître ignorant.»). Ainsi donc je répète:

- 1) tout savoir est d'emblée enseignable;
- 2) seul un savoir réfléchi est à même de présider à un projet d'enseignement;
- 3) pour l'enseignant, ce savoir à enseigner doit être un savoir réfléchi (ou représentable par un savoir réfléchi).

#### *10. Transposition des savoirs; l'ambivalence de la transposition didactique*

Au début de cette partie de mon exposé, j'ai situé les sciences cognitives au croisement des champs épistémologique et psychologique. La didactique bien entendu est aussi présente à ce croisement. Ainsi donc les savoirs qui s'y échafaudent sont-ils objets de transposition d'un champ à un autre, c'est-à-dire transportés d'un cadre situationnel organisé à un autre. Le débat ici se tient entre savoirs savants, et on peut parler de transposition didactique, épistémique, psychologique, etc. selon le lieu où s'opère le transfert de référence. Pour être plus précis, on pourrait certes spécifier, en plus de l'aboutissement de chaque transposition, son origine. Mais la situation courante en cette matière est l'hybridation des origines. Qu'il suffise ici de rappeler deux questions que ce texte pose aux sciences cognitives à savoir:

- 1) En quoi procèdent-elles d'une lecture préétablie par les savoirs constitués auxquels elles se réfèrent et desquelles se distinguent? Historiquement la cons-

titution des savoirs savants a précédé, et de fort loin, les approches cognitivistes;

2) En quoi le travail sur les situations du psychologue expérimental se démarque-t-il d'un enseignement, comment les sciences cognitives entendent-elles contrôler cette composante? Et ici il ne s'agit pas seulement de contrôler les effets d'apprentissages dans les situations expérimentales, mais d'un problème bien plus vaste, dont les psychologues devraient s'occuper un peu plus s'ils désirent réellement que leur science puisse durablement informer la didactique.

**On parlera de transposition dès le moment où il y a déplacement de référence d'un cadre situationnel donné vers un autre, avec au passage changements dans les critères et les définitions.** Comme je le mentionnais dans ma courte introduction, la transposition est un concept permettant de penser l'interdisciplinarité. Je parlerai aussi de transposition des savoirs pragmatiques vers les savoirs savants et vice versa. Ce serait une transposition interne à un cadre situationnel donné. Ces transpositions jouent un rôle important dans la représentation et la reconnaissance des savoirs pragmatiques par les savoirs savants, et dans la façon dont on peut tirer parti des uns et des autres pour le renouvellement de ces savoirs.

Tous ces aspects sont relativement évidents, ce qui l'est moins c'est de s'y arrêter et de développer un savoir utile autour de ce concept. Or, il est apparu qu'en didactique ce point était incontournable, qu'on ne pouvait se contenter d'un constat, d'une précision correcte certes, mais d'apparence superflue. A quelles circonstances devons-nous cela?

Toute la première partie de ce texte a montré que c'est l'émergence des sciences cognitives (elles-mêmes succédant à la mise en place dans nos sociétés de l'école obligatoire) et la volonté de certains didacticiens de s'en informer qui a révélé la différence des traitements psychologiques et didactiques du problème de la connaissance et de ses liens avec les savoirs. Il est apparu que, sans prendre en compte la transposition didactique, les résultats des sciences cognitives étaient bien peu utilisables. C'est dire tout le travail qui reste (resterait?) à faire pour que ces savoirs de psychologie se muent en savoirs de didactique. On pourrait examiner à ce propos les résultats concernant la question du nombre si fondamentale pour l'enseignement élémentaire, mais on pourrait aussi penser au peu d'impact qu'a eu le développement des savoirs (pragmatiques) expérimentaux, en particulier les savoir-interroger et interpréter du psychologue cognitiviste, sur les pratiques d'enseignement, etc.!

Cependant une circonstance encore plus fondamentale a joué. Il s'agit en effet de la position très particulière du didactique face à l'articulation des savoirs pragmatiques entre eux et avec le ou les savoirs savants correspondants. Comme je l'ai dit, en didactique, on établit une double référence des savoirs aux situations didactiques et aux situations de référence de ces savoirs. Ceci confère une ambivalence à la transposition didactique. En effet, la situation de savoir doit être traitée en tant que telle, elle doit être «pratique» comme toute situation propre à un savoir pragmatique. Ainsi, lorsque la transposition didactique procède d'un savoir savant, il lui faut transposer ce savoir en une situation pratique, c'est-à-dire réaliser ce savoir comme un savoir pragmatique. Il



faut que le travail scolaire soit «pour de vrai». Mais en revanche cette situation ne sera pas à prendre pour elle-même, mais pour l'exemple, parmi tant d'autres réalisations pragmatiques qui eussent été possibles. De plus, c'est par l'enchaînement et l'articulation des situations entre elles que la transposition didactique retrouvera le savoir savant et son organisation, et assurera que les savoirs scolaires s'organisent et se développent comme (à la manière) du savoir savant. Dans le cas où la transposition didactique procéderait d'un savoir pragmatique, il lui faudrait alors le transposer de sorte qu'il puisse jouer le rôle organisateur et cristallisateur, en un mot formateur, qu'on lui a attribué en le choisissant. Cette circonstance est fondamentale, car elle est inhérente au didactique, avant même que la gangue proprement didactique des situations d'enseignement ait été définie. Ceci joue déjà au niveau a-didactique propre à chaque situation didactique.

Plusieurs exemples de cette ambivalence peuvent être donnés:

1. Cette double référence s'est manifestée très nettement dans la réforme des mathématiques modernes, où on a voulu (penser) coupler un renouvellement des savoirs à enseigner, avec un renouvellement pédagogique. Ainsi, le savoir savant mathématique est-il devenu jusqu'à caricature la référence obligée de l'enseignement, et ce dès les premiers niveaux scolaires, ainsi a-t-on pu dire: «enseignement de la mathématique de la maternelle jusqu'à l'université». Mais en même temps, on a mis en place des situations didactiques en ayant le souci de rendre l'élève plus actif, de lui donner un rôle de constructeur de savoir et non plus de spectateur de savoirs évoqués par des problèmes et exercices scolaires aussi tarabiscotés qu'artificiels et essentiellement transmis au moyen d'énoncés écrits.

2. Mais cette nécessité ne date pas de la réforme des mathématiques modernes bien sûr, comme en témoigne l'éternelle distinction didactique entre savoir-faire (pragmatique) et comprendre (savant).

3. Autre exemple, Y. Chevallard a montré que cette nécessité allait jusqu'au paradoxe, en notant des cas de «contre-transposition didactique» c'est-à-dire des cas où l'entreprise didactique vient à créer un savoir savant ad hoc là où celui-ci n'existait pas. (L'exemple que cite Y. Chevallard est celui du calcul comptable).

4. Ceci transparaît encore dans tous les cas de tiraillements entre savoirs pragmatiques et savoirs savants, que doit subir le projet didactique.

Lorsqu'un compromis a été trouvé, comme c'est le cas par exemple pour l'enseignement des bases ou des ensembles à l'école élémentaire, ce dernier aura tendance à se maintenir longtemps, même si l'enseignement en question n'est pas satisfaisant du point de vue pédagogique. C'est exactement où nous en sommes aujourd'hui avec les programmes de mathématiques des classes 1P à 6P en Suisse romande.

5. Notons cette ambivalence de la transposition didactique dans ces va-et-vient de référence qu'on peut observer au travers des thèmes discutés par les pédagogues, psychopédagogues et didacticiens. Au temps des mathématiques modernes, on se plaisait à évoquer la mathématique et l'opposer aux mathématiques d'alors. Plus récemment, on a vu des colloques et des congrès se



consacrer à la question de savoir «quelle mathématique pour tous?» avec ou sans pluriel, ou encore de «définir les savoirs mathématiques pour les enseignants», etc. ce qui montre bien un souci de restaurer les références à des savoirs (plus) pragmatiques.

On pourrait aussi montrer comment, forte de cette double référence, la didactique joue un rôle de relais entre savoirs pragmatiques et savoirs savants, mais je ne développerai pas ici ce point somme toute assez trivial. Je l'évoque parce que certains, même parmi les didacticiens, ne voyant dans la transposition didactique qu'une dualité entre savoir savant et savoir scolaire, ont cru pouvoir la réduire en prétextant que les savoirs savants, ceux qui sont écrits dans les ouvrages de mathématiques, sont en général destinés à la communication et à «l'enseignement» supérieur. A ce type de réduction s'ajoute une autre tentative, celle de ramener la référence pratique de toute situation à la connaissance et au développement de la connaissance de l'élève. C'est-à-dire à ne pas considérer qu'à l'école on travaille des savoirs. Comme s'il n'y avait pas d'intermédiaire entre la connaissance et le savoir savant, comme si contrairement aux savoirs pragmatiques le savoir savant était de même nature, ou aussi naturel que la connaissance. Nous retrouvons ici la discussion qui a ouvert cette première partie et la question de la transposition psychologique opérée par les sciences cognitives, dans une perspective opposée (de sens inverse) à celle de la transposition didactique.

## Conclusions

C'est au cours de la constitution de la didactique comme savoir savant et, nous l'espérons, scientifique, que la question incontournable et complexe de la transposition didactique s'est posée. Parallèlement nous prenions en compte les situations didactiques, puis relevions que si les sciences cognitives ont distingué entre connaissance et savoir, une didactique qui voulait s'en informer ne pouvait oublier aucun de ces deux termes au profit de l'autre. L'étude de toutes ces questions, dirigée par celle de la transposition didactique a permis de mettre en évidence d'autres transpositions plus triviales et qui restaient de ce fait implicites dans bien des discours.

Le mouvement qui part d'une résistance très spécifique à un objet d'étude (l'enseignement des maths) vers la prise en compte d'un concept essentiel m'a permis de démontrer, je l'espère, la fécondité du concept de transposition pour les études pluridisciplinaires portant sur le savoir et la connaissance.

<sup>1</sup> Ce texte relate une conférence que j'ai donnée à l'Université du Québec à Montréal, au Centre interdisciplinaire de recherche sur l'apprentissage et le développement en éducation (CIRADE, en février 1989). Elle a fait l'objet d'une publication dans les cahiers du Séminaire sur la représentation, N° 37, du CIRADE, en février 1990, sous le titre de «Un grain de sel à propos de la transposition didactique». C'est avec l'aimable autorisation du CIRADE qu'elle a donc été reprise ici avec quelques accommodations. Que soient remerciés aussi les très nombreux lecteurs et lectrices qui m'ont si gentiment aidé à mettre en forme cet article.

## Bibliographie

- Brousseau, G. Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques, Recherches en Didactique des Mathématiques, N° 7–2, 1986, pp. 33–115.
- Brousseau, G. Didactique fondamentale, cours donné à l'Université d'été de didactiques des mathématiques et de formation des maîtres, Orléans 1988, in Actes de l'Université d'été, IREM de Bordeaux, Bordeaux, 1989, pp. 10–122.
- Brun, J. A propos de la didactique des mathématiques, Math Ecole, N°s 100–101, SRP, Genève.
- Brun, J. et alii. Didactique et formation en Mathématiques, Journal de l'enseignement primaire, N° 18, Editions du corps enseignant, 1989, DIP, Genève.
- Brun, J., Conne, F. Analyses didactiques de protocoles d'observation du déroulement de situations. Education et Recherche, N° 3, 1990, pp. 261–186, Editions universitaires Fribourg.
- Chevallard, Y. A propos de la théorie de la Transposition: quelques notes introductives. Prépublication IREM Marseille 1988.
- Chevallard, Y. La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné, La Pensée sauvage, Grenoble, édition revue et augmentée, mars 1991.
- Chevallard, Y., Johsua, M.A. Un exemple d'analyse de la transposition didactique, Recherches en Didactique des Mathématiques, n° 3, 2, 1982, Grenoble. La Pensée Sauvage.
- Conne, F. La Transposition Didactique à travers l'enseignement des Mathématiques en première et deuxième année de l'école primaire. Thèse de doctorat. Université de Genève 1981.
- Conne, F. Didactiques. Généralités, spécificités. Prépublication. Université de Montréal. 1989.
- Morf, A. La formation des connaissances et la théorie didactique, Dialectica, N° 26–2, 1972, pp. 103–11.
- Morf, A., Grize, J.-B., Pauli, L. Pour une pédagogie scientifique, Dialectica, N° 23–1, 1969, pp. 24–31.
- Rancières, J. Le maître ignorant, Fayard, 1988, Paris.
- Rouchier A. Etude de la conceptualisation dans le système didactique en mathématiques et informatique élémentaires: proportionnalité, structures itérativo-récurrentes, institutionnalisation. Thèse de doctorat d'Etat. Université d'Orléans. 1991.

## Noch etwas zur didaktischen Transposition

### *Zusammenfassung*

Die Reformbewegung der «Neuen Mathematik» bestand im wesentlichen aus dem Versuch, im Unterricht die Errungenschaften der Epistemologie, vor allem der genetischen Epistemologie, nutzbar zu machen. Das grösste Hindernis, das dabei auftrat, bestand darin, eine Unterscheidung zu treffen zwischen dem von den Epistemologen beschriebenen Wissen und dem Stoff, der traditionell in der Schule vermittelt werden soll. Die in diesem Artikel entwickelte These zeigt, wie das Konzept der didaktischen Transposition den Umgang mit der Spannung zwischen Wissen und Kenntnissen ermöglicht, die jede Verwirklichung eines pädagogischen Vorhabens begleitet.

## Another word on didactical transposition

### *Summary*

The reform movement of modern mathematics consisted in good part in an attempt to take into account the acquired knowledge of epistemology, particularly genetic epistemology, in teaching. The principal obstacle seemed to be the distinction between the knowledge described by epistemologists and the contents traditionally transmitted by schools. The thesis we support in this article tries to demonstrate how the concept of didactical transposition allows to deal with the tension between scientific knowledge and scholastic knowledge which goes with the accomplishment of educational projects.