

Formation et
pratiques d'enseignement
en questions



Revue des **HEP** et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin

La trace

dans les recherches sur la formation et l'enseignement

Stéphanie Boéchat-Heer
et Christophe Ronveaux

Hors-série N°3

Comité de rédaction

Catherine Audrin HEP Vaud
Isabelle Caprani, IFFP
Pierre-François Coen, HEP Fribourg
Stefano Losa, SUPSI
Fabio Di Giacomo, HEP Valais
Deniz Gyger Gaspoz, HEP BEJUNE
Christophe Ronveau, UNIGE/ FPSE
Edmée Runtz-Christan, CERF, Université de Fribourg
Bernard Wentzel, HEP Valais

Comité scientifique

Bernard Baumberger, HEP Lausanne
Jonathan Bolduc, Université d'Ottawa
Gérard Sensevy, IUFM de Bretagne
Cecilia Borgès, Université de Montréal
Pierre-Philippe Bugnard, Université de Fribourg
Evelyne Charlier, Facultés universitaires Notre Dame de la Paix de Namur
Serge Dégagné, Université Laval
Marc Demeuse, Université de Mons-Hainaut
Ferran Ferrer, Université autonome de Barcelone
Jacques Ducommun, HEP BEJUNE
Jean-François Desbiens, Université de Sherbrooke
Hô-A-Sim Jeannine, IUFM de Guyane
Thierry Karsenti, Université de Montréal
Jean-François Marcel, Université de Toulouse II
Matthis Behrens, IRDP
Lucie Mottier Lopez, Université de Genève
Danièle Périsset Bagnoud, HEP du Valais
Philippe Le Borgne, IUFM de Franche-Comté
Sabine Vanhulle, Université de Genève

Coordinateurs du hors série no 3

Stéphanie Boéchat-Heer et Christophe Ronveaux

Rédacteur responsable

Pierre-François Coen / coenp@edufr.ch

Secrétariat scientifique

Sarah Boschung / boschungsa@edufr.ch

Secrétariat de la revue

Revue « Formation et pratiques d'enseignement en questions »
Haute école pédagogique de Fribourg
Rue de Morat 36
CH - 1700 Fribourg

Edition

Conseil académique des Hautes écoles romandes en charge de la formation
des enseignant.e.s (CAHR)



**FORMATION ET
PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT
EN QUESTIONS**

*THÈME: LA TRACE DANS LES RECHERCHES
SUR LA FORMATION ET L'ENSEIGNEMENT*

Numéro coordonné par
Stéphanie Boéchat-Heer et Christophe Ronveaux

Hors série N° 3, 2019

Comité de lecture

René Barioni, HEP Vaud (Suisse)
Francine Chaîné, Université Laval (Canada)
Anne Clerc, Haute école pédagogique du canton de Vaud (Suisse)
Marie-Noëlle Cocton, Université Catholique de l'Ouest (France)
Frédéric Darbellay, Université de Genève (Suisse)
Jean-Rémi Lapaire, Université de Bordeaux (France)
Valérie Lussi Borer, Université de Genève (Suisse)
Françoise Masuy, Université de Louvain-La-Neuve (Belgique)
Danielle Périsset, Haute école pédagogique du Valais (Suisse)
Marie Potapushkina-Delfosse, Université Paris-Est Créteil (France)
Sar Savrak, Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du canton de Vaud (Suisse)
Gabriele Sofia, Université Paul Valéry Montpellier 3 (France)
Stéphane Soulaire, Université de Montpellier (France)
Katja Vanini De Carlo, Université de Genève (Suisse)

Le contenu et la rédaction des articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

© Conseil académique des hautes écoles romandes en charge de la formation des enseignant.e.s
(CAHR)

ISSN 1660-9603

Secrétariat scientifique : Sarah Boschung
Rédacteur responsable : Pierre-François Coen
Conception graphique : Jean-Bernard Barras
Mise en page : Marc-Olivier Schatz



Thème : La trace dans les recherches sur la formation et l'enseignement

Numéro coordonné par
Stéphanie Boéchat-Heer et Christophe Ronveaux

TABLE DES MATIERES

<i>La trace dans les recherches sur la formation et l'enseignement</i> Stéphanie Boéchat-Heer et Christophe Ronveaux	7
<i>Trace, ontologie, politique et apprentissage</i> Luis Radford	15
<i>Le «moment iconique» de la trace vidéoscopique, ou l'ouverture sur la fraîcheur de la réalité</i> Alain Muller	33
<i>Demandes de traces, attentes de pistes: un différend dépassable en formation des enseignants.e.s ?</i> Andreea Capitanescu Benetti, Olivier Maulini et Laetitia Progin	47
<i>La trace comme ancrage pour l'analyse de l'activité et la conception de formations</i> Deli Salini et Simon Flandin	67
<i>Traces de l'activité langagière en classe, signe de l'acquisition de savoirs pour enseigner</i> Mylène Ducrey Monnier	85
<i>Les biographies langagières comme traces pour se dire en langues. Quelle pertinence pour le français de scolarisation ?</i> Carole-Anne Deschoux	101
<i>Construire et partager des traces produites au début de la scolarité</i> Christine Riat	113
<i>De la trace à l'empreinte puis à la donnée, probante ou non. Relativisme de l'impact de la recherche sur les pratiques enseignantes</i> François Larose et Joyce-Anna Ottereyes	127
<i>Les traces informatiques: cas particulier de la notion de trace</i> Pierre-Olivier Vallat	143



Trace, ontologie, politique et apprentissage

Luis RADFORD¹ (Université Laurentienne, Canada)

Cet article porte sur la trace considérée comme une entité sémiotique. Cependant, l'intérêt ne porte pas sur la trace *per se*. En adoptant le point de vue du didacticien, l'intérêt que je porte à la trace réside dans son caractère explicatif : sur ce qu'elle peut nous révéler de son *objet*, c'est-à-dire de ce qui la produit. Or, le caractère explicatif de la trace est tributaire du cadre interprétatif dans lequel on se place. En prenant la dialectique matérialiste comme cadre interprétatif et en me centrant sur le cas de la trace vidéoscopique, j'essaie de montrer que cette trace est à la fois index, icône et symbole et que, pour étudier son *objet* (dans mon cas, *l'apprentissage des élèves*), le didacticien doit procéder à une sorte de *démarche archéologique* lui permettant de *re-tracer*, dans les limites du cadre interprétatif, l'objet d'étude en question.

Mots-clés : Trace, sémiotique, interprétation, index, symbole, icône.

Introduction

Dans cet article, je commence par situer la trace comme une entité sémiotique. Elle est d'abord ce que les grecs anciens appelaient τύπος (*tupos*) et qu'on traduit comme « empreinte ». Mais, en général, cette empreinte ne nous intéresse que parce ce qu'elle est susceptible de nous révéler. Et voilà qu'on se retrouve déjà placé dans un cadre interprétatif. Pour comprendre les nuances de ce cadre interprétatif auquel la saisie de la trace nous renvoie, je vais faire référence au travail de Bakhtin. Or, dans le cas de la recherche éducative, le seul cadre interprétatif ne suffit pas : celui-ci doit être accompagné d'un dispositif méthodologique d'étude des traces, car, en effet, ce n'est pas une trace isolée qu'on étudie ; on étudie des traces qui, la plupart du temps, sont de nature variée. Ce dispositif méthodologique qui nous permet donc l'étude des traces doit, toutefois, être cohérente avec le cadre théorique interprétatif en question. C'est là l'objet de la section 1. Dans la section 2, je discute de l'ontologie de la trace. Je suggère que l'ontologie de la trace est imbriquée dans l'ontologie sur laquelle s'appuie inévitablement tout cadre théorique. À titre d'exemple, je présente brièvement deux perspectives de recherche qui invoquent deux ontologies différentes. La section 3 continue l'analyse sémiotique de la trace. En partant d'un exemple de trace vidéoscopique, j'essaie de montrer que toute trace vidéoscopique est index, icône et symbole. L'analyse sémiotique nous amène à la question de la fidélité de l'interprétation des traces et débouche sur l'idée selon laquelle toute trace vidéoscopique est symbolique, car elle est politique. Sa nature politique fait référence à l'idée que, en éducation, (mais cela vaut aussi pour d'autres disciplines ayant affaire aux traces humaines) les traces

1. Contact : lradford@laurentian.ca



sont produites à l'intérieur de processus de production de la vie matérielle et spirituelle des individus. De ce compte, les traces révèlent des indices de leur contexte et ne peuvent se comprendre qu'à l'intérieur de ce contexte. J'émetts la conjecture que ce qui a été dit de la trace vidéoscopique est aussi vrai pour d'autres types de traces humaines. Le texte se termine par la question de la nécessité de toujours prendre en charge la dimension politique des traces dans les recherches en éducation.

Trace

Le terme trace vient du terme grec τύπος, *tupos*, qui veut dire empreinte. Au début, il faisait référence à des objets concrets, comme la forme d'un pain, un relief ou une pièce de monnaie. Ensuite le sens a été élargi ; il a fait référence à l'impression laissée derrière par un objet concret quand il est pressé contre un autre objet, comme l'empreinte d'un sceau (Danker, 2009, p. 37), pour devenir par la suite « cicatrice ». C'est comme « cicatrice » que l'apôtre Jean présente la trace dans le passage 20.25 du Nouveau Testament : « if I do not see the scars of the nails in his hands ... ». (Louw et Nida, 1989, entrée 8.55)². Dans *Le Théétète*, Platon parle de la trace comme inscription, comme marque en tant que telle, mais aussi comme signe qui renvoie à quelque chose d'autre – à quelque chose dont l'inscription serait sa représentation (Peters, 1967). Ainsi, dans un passage du *Théétète*, Platon imagine l'âme comme quelque chose qui contient un bloc de cire où nos sensations laissent des traces. Il dit :

Supposons dans nos âmes un bloc de cire où se gravent nos sensations, et que ce qui a été imprimé ainsi, nous nous le rappelons et le savons [...] Par exemple, dit Socrate, je te connais, Théétète, et je connais aussi Théodore, et j'ai dans mon bloc de cire vos empreintes à tous deux. En vous voyant, je m'efforce d'appliquer la marque propre à chacun de vous à la vision qui lui est propre, et de faire entrer et d'ajuster cette vision dans sa propre trace. (Platon, n/d, pp. 54-55)³

Comme on le voit, dans ce passage, l'empreinte devient aussi une marque signifiante, c'est-à-dire un *sêmeion*. C'est dans le *sêmeion* que se fusionnent « la causalité externe de la frappe (*kinēsis*) et la signifiante intime de la marque (*sêmeion*) » (Ricoeur, 2000, p. 21). De cette manière (en disant « je m'efforce à ... ») Platon ouvre la voie à ce qui deviendra plus tard, en Occident, un problème majeur de la phénoménologie de la trace : le problème de l'intentionnalité. Dans la phénoménologie de la trace, on ne s'arrête plus sur l'objet *per se*, mais sur l'intention du sujet dans la perception de la trace.

Mais de quel type de signe s'agit-il ? La trace est toujours signe indexical ou, pour utiliser la terminologie du sémioticien américain Charles Sanders

2. Le site internet *Levangile* traduit *tupos* par *marque* : Voici le passage au complet « Les autres disciples lui disaient donc : Nous avons vu le Seigneur. Mais il [Thomas] leur dit : Si je ne vois en ses mains la marque des clous, et si je ne mets mon doigt dans la marque des clous, et si je ne mets ma main dans son côté, je ne croirai point. » (Voir <https://www.levangile.com/Bible-Annotee-Jean-20-Note-25.htm>)

3. Pour une traduction plus littérale, voir Plato (1993, p. 297, 193a-193d)



Peirce, la trace est toujours index : "Un index est un signe qui fait référence à l'objet qu'il dénote du fait d'être réellement affecté par cet objet" (Peirce dans Buchler, 1995 p. 102).

La trace est aussi «monument» historique, car elle est empreinte d'un événement passé et, à ce titre, elle est signe de cet événement. Il est dans la nature de la trace de nous avertir que quelque chose est arrivée là, à un certain moment. On voit pourquoi la compréhension de la trace en tant qu'index doit s'effectuer à deux niveaux : celui de l'événement comme tel (par exemple, la chaussure touchant le sol enneigé) et celui de la marque laissée derrière (l'empreinte).

Or, si nous suivons Heidegger, nous pouvons poser la question : est-ce que la trace existe parce que nous pouvons la voir ? Ou est-ce que nous pouvons la voir parce qu'elle existe ? (Heidegger, 2001, p. 8).⁴ Dans un sens, la trace existe en elle-même. Elle existe comme événement en soi. Mais quand nous la voyons, son mode d'existence change : elle devient signe : elle est interprétée : elle est munie de sens. Il n'y aurait donc pas de trace brute, car pour nous, humains, toute trace est placée dans un cadre interprétatif. Elle devient partie d'un cadre de signification et de compréhension. C'est ce que Bakhtin affirme : «Aucun phénomène naturel n'a de «sens», seuls les signes (y compris les mots) ont un sens. Par conséquent, toute étude des signes, quelle que soit la direction dans laquelle cette étude peut se dérouler par la suite, commence nécessairement par la compréhension» (Bakhtin, 1986, p. 113).⁵

De l'interprétation de la trace

Je m'intéresse ici en particulier aux traces rencontrées dans des contextes éducatifs ; et encore plus particulièrement, aux traces produites intentionnellement ou non dans des contextes d'enseignement-apprentissage. Mais, puisque comme Bakhtin nous le rappelle dans le passage cité ci-dessus, la trace est de l'ordre de l'interprétation, toute étude des traces devrait commencer par rendre explicite ce cadre interprétatif et la manière dont l'interprétation des traces peut être conduite. Il faut, en d'autres mots, un cadre théorique et sa méthodologie. La méthodologie ne peut pas être une méthodologie quelconque. Il faut qu'elle soit cohérente avec le cadre théorique adopté. On voit cet ancrage de la méthodologie et le cadre théorique dans les travaux de Piaget. Quand Piaget effectue ses fameux interviews ou entretiens avec les enfants, il s'arrête sur certaines traces : celles qui sont signifiantes vis-à-vis de son cadre théorique. Comme Gardner l'a noté,

Piaget examine le protocole d'un enfant et sélectionne les propositions sous-jacentes significatives (qu'il peut alors ordonner dans le langage logique de p et q) ; l'action mentale reflétée dans le protocole est une série d'opérations effectuées sur les propositions. L'individu a atteint des

4. Heidegger parle d'une table : "Does "the table exist because I see it? Or can I see it because it exists?"

5. "No natural phenomenon has 'meaning,' only signs (including words) have meaning. Therefore, any study of signs, regardless of the direction in which it may subsequently proceed, necessarily begins with understanding."



opérations formelles lorsqu'il (sic) peut explorer de façon systématique et exhaustive les relations entre les propositions décrivant un phénomène. (Gardner 1970, p. 359)

Autrement dit, une méthodologie agit toujours sélectivement. Elle retient certains éléments que le cadre théorique marque comme « importants » et oublie le reste comme si c'était du « bruit ». C'est seulement dans les perspectives empiristes qu'on peut faire l'économie du cadre théorique, car il y a une supposition en jeu, une supposition qui acquiert de l'importance au début du XVII^e siècle et qui, sous l'influence de Francis Bacon (1906), amène à concevoir les données comme des entités libérées d'un cadre interprétatif. Pour Bacon, ce sont ces données considérées « pures », sans contamination conceptuelle à priori, qui génèrent les principes théoriques par des procédures de généralisation inductive. Comme le note Mary Poovey (1998) dans son livre sur l'histoire du fait moderne, l'empirisme a fait valoir l'idée qu'« on pouvait rassembler des données totalement dépourvues de toute composante théorique », car, toujours dans cette perspective empiriste, on suppose que les faits parlent par eux-mêmes (1998, p. xviii).

Une version moderne de méthodologie empiriste est celle qu'on appelle *Grounded Theory* (traduit souvent par théorie fondée ou théorie ancrée), développée par Glaser and Strauss (1967) dans les années 1960 dans le domaine de la sociologie. Malgré ce nom, il ne s'agit pas d'une théorie, mais d'une méthode, *Grounded Theory Method*. En fait, il s'agit d'une approche qui vise à découvrir, de manière inductive, les lois qui gouvernent les phénomènes à l'étude. Lors de l'évolution de la théorie, plusieurs problèmes par rapport aux fondements de la procédure sont apparus, en particulier la nature de la logique de justification que cette approche utilise. On part des données (data) elles-mêmes, puis on les compare. Rennie (1998) résume la procédure comme suit :

Chaque datum est comparée à d'autres données et les points communs entre les données sont représentés par des codes et des catégories ... Une datum donné est assigné à plusieurs catégories comme cela semble approprié. Au fur et à mesure que les catégories sont conceptualisées, l'intérêt est pris dans les relations apparentes entre elles. Les catégories peuvent être regroupées selon un sens qui semble les unir. Les catégories groupées donnent lieu à une catégorie d'ordre supérieur. Les catégories qu'il subsume sont considérées comme ses propriétés. (Rennie, 1998, p. 103)

Bien sûr, chemin faisant, on fait l'hypothèse que la comparaison entre deux data peut être faite sans aucun recours à une théorie ou un concept : chaque datum parle par lui-même. Il suffirait de bien voir et d'appliquer consciencieusement le bon sens. Mais est-ce suffisant pour être sûr qu'on est sur la bonne voie ? C'est ici que rentre le problème de la logique de la justification. Rennie nous rappelle qu'après la publication de leur livre en 1967, Strauss et Glaser ont pris des routes différentes, l'une représentée par Glaser et l'autre par Strauss et Corbin. Rennie souligne la différence de la manière suivante :



Strauss et Corbin préconisent une combinaison de déduction et d'induction comme mode de vérification pendant l'analyse théorique fondée (grounded), alors que Glaser insiste sur le fait que l'approche est purement inductive et ne conduit qu'à la théorie et non à la vérification; en même temps, il soutient que les catégories développées dans une analyse sont validées en vertu de la méthode elle-même. (Rennie, 1998, p. 102)

Mise à part le cas de l'empirisme, bien qu'une méthodologie puisse devenir un thème de recherche en soi, son application aux phénomènes d'enseignement et apprentissage va exiger, comme nous le rappelle l'exemple de Piaget, une mise en correspondance entre méthodologie et cadre théorique. Quel est donc ce cadre théorique dans lequel s'insèrent nos interprétations des traces et quelle est la méthodologie associée qui assure les productions et interprétations des traces ?

Mon travail se situe à l'intérieur d'un courant appelé la perspective historique-culturelle dont les assises philosophiques sont en lien avec le matérialisme dialectique tel que formulé par Marx et enrichi par la suite par des philosophes comme Evald Ilyenkov (1977) et Felix Mikhailov (1980). Il s'agit d'un travail de théorisation de l'enseignement et de l'apprentissage qui trouve dans les travaux de Vygotski et collaborateurs un point d'inspiration. C'est dans ce contexte que je parviens à définir l'apprentissage non pas comme une construction intellectuelle menée par le sujet (comme l'a fait Piaget et le constructivisme qui s'en est suivi en éducation), mais comme la *rencontre* d'un sujet avec des formes historiquement et culturellement constituées pour penser le monde et y agir. La rencontre entre le sujet et ces formes historiquement et culturellement constituées sont étudiées comme processus d'objectivation. Il ne s'agit pas d'une rencontre qui s'effectue en solitaire, mais collectivement et à laquelle participent les individus avec leur corps, leurs émotions et à travers la culture matérielle. Plus précisément, par processus d'objectivation nous entendons les processus actifs, incarnés, discursifs, symboliques et matériels à travers lesquels les élèves rencontrent, notent, prennent conscience et se familiarisent avec les systèmes de pensée, de réflexion et d'action culturellement et historiquement constitués (Radford, 2011).

C'est à l'intérieur de ce cadre théorique que, dans notre cas, les traces sont étudiées. Quel est leur rôle ? Elles apportent des renseignements au sujet de la manière dont la prise de conscience chez les élèves sous-jacente à leur apprentissage a lieu. Mais avant de donner un exemple, je voudrais m'arrêter un moment sur la question de l'ontologie de la trace.

L'ontologie de la trace

Nous avons vu ci-dessus que voir la trace comme un signe revient (1) à la voir comme l'indice (ou index) de quelque chose (un objet) et (2) à la placer d'emblée dans un cadre interprétatif. La trace est porteuse de la promesse de nous révéler des éléments de l'objet dont elle est trace. Mais qu'elle est la *nature* de cet objet ? Quel rapport entretient la trace avec l'objet qui la produit ?



Dans ses délibérations sur le savoir et la trace, Platon a recours au terme εἰκῶν (eikōn), qu'on traduit normalement par figure, image, portrait. L'image (εἰκῶν) est toujours image de quelque chose. Il n'y a pas d'image ou trace sans référent. De par sa propre nature, l'image/trace entretient un rapport de ressemblance avec ce qu'elle désigne. Et Platon insiste que parce que cela même en vue de quoi la trace est façonnée ne lui appartient pas, elle est fantôme : « elle est comme le fantôme toujours changeant d'une autre chose » (Platon, s/d-b, p. 115). L'image (εἰκῶν) n'est que, pour utiliser un terme moderne, phénomène dont l'existence est toujours relative et assujettie à ce qui l'a produite. Et quel est cet « être réel » (Platon, s/d-b, p. 115) qui l'a produit ?

Dans leur article sur le rôle de la trace dans l'analyse des pratiques enseignantes, Grenon et Larose (2009, p. 168) proposent une vue de ces pratiques s'organisant autour d'« invariants ». Une telle position théorique, que je prends comme exemple pour notre discussion vue sa propre finesse et cohérence théorico-pratique, suppose que la réalité du phénomène à l'étude se décline en deux composantes : l'une serait de l'ordre du phénomène lui-même ; l'autre se situe au-delà du phénomène comme tel : elle le transcende. C'est cette partie qui recueillerait les invariants dont la nature est justement d'être au-dessus des contextes. Cela nous amène à une double problématique : il y a d'abord une prise de position ontologique : cela même en vue de quoi la trace est façonnée ; cela même que la trace nous donne à voir, serait des invariants de l'agir humain. Ensuite, il y a un problème méthodologique : celui de trouver et de définir, dans ses manifestations phénoménologiques, donc comme traces, ces invariants. Comme le disent Grenon et Larose (2009, p. 168), « la définition d'invariants implique la construction d'une théorie de l'agir enseignant dans laquelle ces invariants s'inscrivent en tant que schèmes organisateurs qui en permettront la généralisation ainsi que l'établissement des limites fonctionnelles ». Bref, il y a derrière une telle perspective une vision particulière du monde. En tant que perspective, elle n'est ni vraie ni fausse. Elle est justement cela : une perspective.

La question de la perspective a un intérêt évident pour la discussion concernant la trace. Dans la recherche en général et dans la recherche éducative en particulier, on ne peut pas échapper à prendre parti, c'est-à-dire à choisir une perspective. Ceci est une autre manière de dire que les traces sont produites et s'interprètent à l'intérieur d'un cadre théorique et que ce cadre théorique renferme inévitablement une position ontologique vis-à-vis de la réalité du monde étudié. L'ontologie de la trace découle de cette position ontologique à l'intérieur de laquelle la trace opère. Poser la démarche scientifique comme le font Grenon et Larose est proche de ce que j'appellerai ici une « démarche galiléenne » derrière laquelle le monde est pensé comme étant organisé selon des lois invariantes qu'on peut mathématiser. Il en va de même des pratiques enseignantes. Cette position théorique conduit les auteurs à avoir recours à une méthode statistique : l'analyse factorielle d'opérateurs. Les traces qu'ils examinent incluent des traces vidéoscopiques à partir desquelles ils veulent « identifier les différents types de matériels didactiques ou de matériels scolaires, informatisés ou non, utilisés par des praticiens du primaire et du secondaire » (Grenon et Larose, 2009, p. 174). Bien que signes



elles-mêmes, à leur tour les traces permettent de produire d'autres signes (comme des tableaux factoriels) qui sont assujettis par la suite à des interprétations cohérentes avec le cadre théorique et sa vision du monde : c'est ainsi que les auteurs peuvent déduire que les enseignants ont tendance à être en mode magistral à la fois en salle de classe ainsi qu'en contexte de travaux effectués en laboratoire (p. 174).

Quelle pourrait être une autre perspective ? Je me limite à mentionner ici une autre perspective dans laquelle la question centrale n'est pas celle de la recherche d'invariants ou des modèles et dont la question de la reproduction du phénomène et des résultats n'est pas une exigence de validité. Il s'agit d'une perspective qui émane de la recherche en sciences sociales – au moins dans certaines de leurs tendances récentes (par exemple, Atkinson et Hammersley 1994 ; de Freitas, Lerman et Parks, 2017 ; Shweder et LeVine 1984). La nature des phénomènes sociaux y est considérée comme non susceptible d'être modélisée ou factorisée en termes de variables et des lois mathématiques. Les phénomènes sociaux (qui comprennent les phénomènes éducatifs, par exemple, l'enseignement et l'apprentissage) sont conçus comme étant profondément sensibles à leur contexte social, culturel, historique, etc. On n'y peut séparer le superflu pour arriver à l'essence : ces phénomènes sont supposés être désordonnés (messy) par nature. Vous pouvez essayer de supprimer le redondant, le apparemment superflu, le flou ; mais au lieu de l'invariant, ce que vous verrez c'est encore du redondant, du flou et du superflu. Et ce sera ainsi, non pas parce que vous n'avez pas bien fait votre travail, mais parce que c'est cela la vraie nature du phénomène. Il n'y a pas de séparation possible entre la forme et le contenu, entre essence et phénomène. L'essence et la substance du phénomène gardent toujours les marques ou traces de leur contexte social, historique et culturel.

En vertu de leurs différences radicales, le paradigme galiléen et cet autre paradigme – que nous pourrions appeler « dialectique » au sens Hégélien (Hegel, 1991) ou plutôt au sens matérialiste que lui donne Marx dans ses écrits philosophique précédent *Le Capital* (par exemple, Marx, 1982) – véhiculent des idées différentes de la recherche. Le paradigme galiléen et le paradigme dialectique matérialiste ont recours à différentes procédures ou méthodes et conçoivent différemment la nature ontologique de la trace. Ainsi, les revendications du paradigme dialectique matérialiste ne sont pas soutenues par des lois et des calculs abstraits dont l'existence est affirmée par une confrontation des lois et des faits empiriques. Au contraire, les assertions générales sont soutenues par des références réelles et concrètes qui peuvent guider d'autres actions dans d'autres contextes à travers une position critique et réfléchie, car la question de la généralisation des résultats se pose différemment.

Un exemple

Dans cette section, je voudrais discuter d'un exemple d'interprétation d'un objet à partir de ses traces. Au point de départ se trouve une activité de salle de classe et un enregistrement vidéoscopique. Il s'agit de l'enregistrement vidéoscopique d'un groupe d'élèves de 10^e année (15-16 ans) suivis dans le



cadre d'un programme de recherche longitudinale de 5 ans dont le but était d'étudier le rôle du corps, des outils et des symboles (y compris le langage) dans l'apprentissage de concepts mathématiques abstraits (Radford, 2009). Plus particulièrement, en termes de notre cadre théorique, le but était d'étudier les processus d'objectivation à travers lesquels nous rendons compte de l'apprentissage des élèves, c'est-à-dire, de la manière dont les élèves rencontrent des formes mathématiques historiquement et culturellement constituées de penser le mouvement. L'objet est donc l'apprentissage dont les traces se trouvent dans l'enregistrement vidéoscopique. Remarquons que l'enregistrement vidéoscopique en tant que tel n'est pas la trace de l'apprentissage : il est trace de l'activité de salle de classe. Cette trace vidéoscopique contient des traces de l'apprentissage et que pour les retrouver il faut procéder à une sorte d'exercice archéologique : il faut procéder à une analyse nous permettant de les repérer dans ce que les élèves disent et font (et aussi dans ce qu'ils ne disent pas et ils ne font pas) à partir de la trace de l'activité.

Dans l'une des activités, qui portait sur certains éléments du mouvement relatif, les élèves ont abordé un problème faisant intervenir une sonde (CBR ou Calculator Based Ranger) qui, connectée à une calculatrice graphique (voir Figure 1, a), effectue par incréments de fractions de seconde le temps écoulé et l'espace entre la sonde et un objet en mouvement placé devant elle. La sonde enregistre donc une série de couples (t_i, d_i) et, à partir de ces données, génère un graphique temps-distance.

Dans l'énoncé du problème, on disait que deux enfants, Pierre et Marthe, marchaient les deux en ligne droite, cette dernière pointant un CBR sur Pierre (voir Fig. 1, b). Le graphique produit par la calculatrice de Marthe (voir Fig. 1, c) montre la relation entre le temps écoulé (axe horizontal) et la distance entre les enfants (axe vertical) telle que mesurée par le CBR.

Les élèves devaient expliquer la marche de Marthe et Pierre, sachant que leur système CBR-Calculatrice a produit le graphique illustré à la figure 1c.

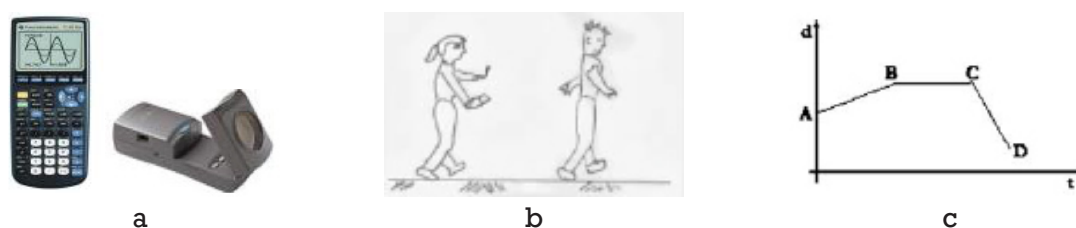


Figure 1 : a) la calculatrice et le CBR; b) Pierre et Marthe; c) le graphique produit par la calculatrice.

Dans nos leçons, les étudiants passent de longues périodes à travailler ensemble en petits groupes de trois ou quatre. À certains moments, l'enseignant (qui interagit continuellement avec les différents groupes pendant la phase de travail) mène des discussions générales permettant aux étudiants d'exposer, de comparer et de critiquer leurs différentes solutions. À l'aide de quatre vidéo-caméras, nous avons enregistré le travail de quatre petits groupes d'élèves (une caméra par groupe). La Figure 2 montre un extrait d'un enregistrement effectué dans un de ces petits groupes.

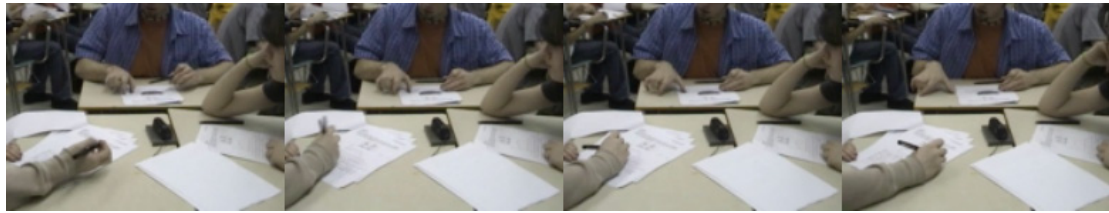


Figure 2 : Photo d'un extrait d'un enregistrement vidéoscopique qui, lui, fonctionne comme trace de l'activité de salle de classe.

Chaque enregistrement vidéoscopique est une trace au sens sémiotique indexical discuté à la section 1. En effet, l'enregistrement pointe vers quelque chose qui s'est passé dans une certaine classe, un jour, à un certain moment de la journée : ce à quoi l'enregistrement vidéoscopique pointe, c'est à une activité de salle de classe. L'enregistrement est une empreinte, même s'il est empreinte d'un type particulier : empreinte numérique qui nous permet de voir et de revoir, d'écouter et d'écouter à volonté un événement (voir Figure 2).

Mais il y a quelque chose de plus. La composition sémiotique de l'enregistrement vidéoscopique fait de celui-ci plus qu'un index. L'enregistrement vidéoscopique est aussi une icône au sens du Peirce : « Une Icône est un signe qui se réfère à l'Objet qu'elle dénote simplement en vertu de ses propres caractères, et qu'elle possède, indépendamment si un tel Objet existe réellement ou non » (Peirce dans Buchler, 1955, p. 102). La trace vidéoscopique en tant qu'icône ressemble en quelque sorte à ce qu'elle dénote. C'est cela l'ambition et la prétention de toute icône. Comme je l'ai déjà indiqué à la section précédente, c'est justement ce que Platon avait déjà remarqué en parlant de la trace comme ($\epsilon\iota\kappa\acute{\omega}\nu$), c'est-à-dire comme image.

Il ne faut pas croire, toutefois, que le rapport sémiotique de l'icône à son objet va de soi. S'il est vrai que l'index n'a pas de grandes prétentions interprétatives, il en va autrement pour l'icône. L'index se limite à exhiber une relation existentielle avec l'objet désigné. « Le voilà ! », « il a été ici », etc. Les choses commencent à se compliquer avec l'icône. L'analogie et la ressemblance sont des relations entre objet et signe, mais ces relations peuvent être variées. Par exemple, dans son texte préparé pour la journée d'études à la base du présent numéro de cette revue, Christine Riat parle d'une icône dont la ressemblance opère vis-à-vis d'un fait didactique qui oriente l'action conjointe enseignant-élèves en prises avec un objet de savoir. Ce que la trace nous permet de voir dans son expression phénoménale en salle de classe, c'est sa ressemblance et son analogie avec un projet didactique. C'est justement parce que la trace n'est pas produite au hasard qu'elle est trace d'un projet pédagogique qui peut servir à la réflexion didactique, comme le montre le texte de Mylène Ducrey Monnier (un texte aussi préparé pour la journée d'études à la base du présent numéro de cette revue). La trace vidéoscopique serait alors, en principe, icône de plusieurs manières.

En effet, l'analogie et la ressemblance – ces traits constitutifs de l'icône – opèrent à travers de conventions culturelles. Comme le disent Pizzuto, Cameracanna, Corazza et Volterra (1995, pp. 253-254) « Quelque iconique que



puissent paraître les signes ... ils sont finalement abstraits et arbitraires, dans un sens plus profond que ce qui est généralement reconnu». L'analogie et la ressemblance vont aussi opérer dépendamment du but de l'activité humaine dans laquelle l'icône est inscrite et interprétée. L'empreinte sur la neige sera interprétée différemment par un policier qui poursuit un suspect que par un poète. Les deux ne verront pas la trace et ne réfléchiront pas sur elle de la même manière. De même, un didacticien et un analyste du discours ne verront pas du même œil notre trace vidéoscopique (Figure 2 ci-dessous) et ne feront pas la même interprétation de son objet. On voit ici le problème avec la Grounded Theory (théorie ancrée): celle-ci part d'une analyse iconique qui cherche la ressemblance entre un datum et un autre datum et fait comme si l'icône opère par-dessus les conventions historiques et culturelles.

Ainsi, malgré la fidélité visuelle et orale apparente de la trace vidéoscopique, malgré sa nature d'index et d'icône, elle donnera toujours lieu à toute une série d'interprétations possibles et différentes.

Mais nous n'avons pas fini. C'est parce que le mode d'opération de l'icône repose (souvent implicitement) sur des associations générales conventionnelles que la trace vidéoscopique est plus qu'un index et une icône: elle est aussi *symbole*: «Un symbole est un signe qui se réfère à l'objet qu'il dénote par vertu d'une loi, généralement une association d'idées générales, qui fonctionne pour faire en sorte que le symbole soit interprété comme faisant référence à cet objet» (Peirce dans Buchler, 1955, p. 102). Peirce dit: «That footprint that Robinson Crusoe found in the sand ... was an Index to him that some creature was on his island, and at the same time, as a Symbol, called up the idea of a man». (Peirce in Hoopes, 1991, p. 252)

Revenons sur notre enregistrement vidéoscopique et arrêtons-nous un moment sur le problème de l'interprétation. Ce qu'étudie le didacticien, ce n'est pas la trace vidéoscopique, ce n'est pas le signe *qua* signe, mais l'objet du signe ou de la trace. Étudier la trace ou le signe est le métier du sémioticien. Voilà une différence entre le sémioticien et le didacticien. Cet objet sur lequel le didacticien pose son regard théorique et pratique, c'est l'activité de la salle de classe, l'activité d'enseignement-apprentissage. Or, il y a plusieurs aspects sur lesquels l'intérêt du didacticien peut s'arrêter. Il peut s'arrêter par exemple sur le rôle des instruments technologiques dans la conceptualisation; il peut s'intéresser à des questions de genre, aux questions de pouvoir sous-jacent à l'interaction des élèves, etc. Bien que l'objet soit un – une même activité de salle de classe ayant eu lieu tel jour à tel moment dans telle école –, cet objet peut être observé sous des différents angles et cadres théoriques: on peut dire que l'objet peut se *réfracter* de plusieurs manières à l'attention et à la réflexion du didacticien. Le didacticien, donc, interprète l'objet à travers la trace vidéoscopique et sous le prisme de son cadre théorique.

Comme je l'ai déjà mentionné précédemment, dans notre cas, nous nous intéressons à l'apprentissage que nous regardons sous le prisme d'un cadre théorique dialectique matérialiste. Lors de cette activité, ce que nous voyons, c'est comment, dans les processus d'objectivation (tels que définis ci-dessus), les élèves et le professeur font émerger certains sens, certains

concepts. Nous essayons de re-tracer la dynamique du sens des concepts dans le mouvement de l'activité, en nous aidant de la trace vidéoscopique et d'autres signes (index, icônes, symboles) que nous produisons nous-mêmes (par exemple, un graphique prosodique qui révèle l'intonation des mots dits et à travers laquelle nous essayons de cerner les émotions dans la production des concepts par les élèves et le professeur). Nous pouvons arrêter la trace vidéoscopique, reculer de quelques cadres (photos ou frames) pour analyser au ralenti le mouvement des gestes que fait Bobby quand il dit «la distance augmente» en essayant de donner un sens au premier segment du graphique (voir Figure 1c et les 4 photos ou frames dans la Figure 2). Nous pouvons essayer de voir et de comprendre la réaction des autres élèves au propos de Bobby, etc. De tout cela, nous offrons une interprétation.

Voici un extrait du dialogue entre les élèves :

1. Bobby: (00.00) Ok, si ... si elle ... si ça c'est le CBR, et ça c'est la fille (4.19) (il montre le stylo), et ça c'est le gars (5.34) (il montre le rapporteur), ils (voir Figure 3, Photo 1) commencent tous deux à marcher (il déplace les objets sur la table); mais lui, il marche plus vite (9.31) (voir Figure 3, Photo 2).
2. Rita: (9.41) Oui...
3. Bobby: (9.76) Après ils se sont arrêtés un peu (11.44) (gestes; voir Figure 3, Photo 3) (12.61) puis ...
4. Rita: (13.14) Elle continue à marcher (14.42).
5. Bobby: (13.44) (en train d'interrompre) Une fois qu'ils recommencent à marcher (15h10), elle commence à marcher plus vite (17h38) (voir Figure 3, Photo 4). (17.68) Parce que la distance du CBR diminue (21.63) (en faisant des gestes; voir Figure 3, Photo 5). (22.72) La distance entre lui et elle diminue, donc... (25.85) ça va faire ceci (26.7) (il déplace le stylo et le rapporteur, voir Figure 3, Photo 6).



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6

Figure 3: Les gestes de Bobby dans un effort pour munir de sens le graphique cartésien. (Radford, 2009, p. 121)



Revenons à notre problème de l'interprétation. Notre interprétation, je l'ai rappelé ci-dessus, porte sur la manière dont se fait la rencontre des élèves avec des objets du savoir culturel. Cette rencontre est théorisée comme une rencontre ayant lieu à l'intérieur de l'activité de la salle de classe. La rencontre avec le savoir culturel n'est une simple affaire intellectuelle. Il s'agit d'une rencontre à laquelle participent les élèves avec tout leur corps; elle est très émotionnelle. Cela nous conduit à étudier la manière dont les élèves parlent, ce qu'ils disent, ce qu'ils font et comment ils le font. Dans la trace vidéoscopique, qui est trace de l'activité mathématique des élèves, nous procédons à une archéologie pour essayer d'y trouver d'autres traces (relatives à l'usage des gestes et des artefacts, au langage, aux émotions, etc.), nous permettant d'effectuer une interprétation de notre problème didactique. Nous procédons à isoler certaines traces, comme les traces discursives, et à les organiser comme dans le dialogue rapporté ci-dessus en cinq lignes. Nous nous permettons, pour faciliter l'analyse, d'y ajouter certains signes, comme des commentaires, par exemple: «il montre le stylo» à la ligne 1. Nous procédons à isoler des moments ponctuels en extrayant des photos. Dans (Radford, 2009), nous présentons une analyse prosodique qui nous renseigne sur l'émotion que vivent les élèves et des gestes et leur rôle dans le processus d'objectivation. Bref, on fait un travail archéologique à partir d'une trace pour en extraire des collections de traces que nous organisons et complétons avec d'autres signes afin d'offrir des interprétations et des évidences du problème qui nous occupe (ici, l'apprentissage des élèves).

Or, dans quelle mesure somme-nous, en tant que didacticiens, habilités à faire une telle interprétation? On peut parier, en effet, que l'interprétation que fait le didacticien est toujours (ou presque) différente de l'interprétation que ferait l'élève lui-même de son propre apprentissage. Est-ce que ce ne serait donc pas mieux de procéder à des sortes d'entrevues introspectives auprès des élèves au lieu d'étudier les traces de l'apprentissage?

La réponse à cette question est assez complexe. Je vais simplement me contenter ici de mentionner que l'interprétation didactique des traces, à mon avis, n'a pas nécessairement la même intention que les interprétations que fourniraient les élèves eux-mêmes. Une raison, formulée de manière courte, est que l'interprétation est une question de perspective, d'intentionnalité et de conceptualité. Il ne suffit pas d'être l'auteur d'un événement pour en avoir pleine conscience de celui-ci. On retrouve ici le problème qui a tourmenté Michel Foucault toute sa vie: le problème de l'auteur et de son rapport à son œuvre (voir, par exemple, Foucault, 1994, 2017).⁶

Même si on accepte la raison que je viens d'offrir à la question de l'impossibilité de l'étude didactique des traces par le biais des narratives d'auteur, on est amené au problème de la fidélité de l'interprétation. Dans quel sens peut-on dire qu'une interprétation didactique est fidèle à son objet? Dans

6. Combien de fois ne nous sommes-nous pas retrouvés dans la situation où, en train d'analyser une trace vidéoscopique avec l'enseignante d'une leçon, l'enseignante semble surprise qu'elle ait fait une intervention ou un geste à un certain moment de l'activité? L'activité de salle de classe est une activité complexe dont les détails échappent souvent aux «auteurs» eux-mêmes.



quel sens peut-on dire qu'une interprétation, en général, est fidèle à son objet? Je laisse cette question ouverte à la discussion. Je vais me limiter à avancer quelques arguments réfutant une des réponses possibles : celle qui tendrait à concevoir la fidélité de l'interprétation en termes d'un « rapprochement » entre objet et interprétation.

Notons, à cet effet, que ce que nous essayons d'interpréter est de l'ordre phénoménologique : un phénomène éducatif qui a eu lieu dans l'espace et le temps – non pas une chose en soi ou noumène, pour utiliser le terme de Kant (2003). Or, l'interprétation est de l'ordre du texte (au sens large du terme, c'est-à-dire quelque chose dont le matériau est fait de mots, images, etc.). Comment pourrions-nous parler de « rapprochement » alors que les termes en question, l'un phénoménologique (ce qui est concrètement arrivé là, à un certain moment et pendant une certaine durée), l'autre textuel (ce qui rend compte du phénomène), appartiennent à des réalités ontologiques différentes? Bien sûr, on pourrait rétorquer qu'en parlant de « rapprochement », il ne s'agit que d'une métaphore spatiale, pas plus. Mais, même si on fait la concession à la métaphore, il reste que poser la question de la fidélité comme rapprochement, c'est la penser comme icône. Or, nous avons déjà dit que le rapport de l'icône à son objet ne va pas de soi. La ressemblance que nous livre l'icône est remplie de conventions culturelles (la factorisation du phénomène en variables mathématiques propre à l'analyse statistique en est un exemple). Il faudrait repenser et préciser la métaphore spatiale de « rapprochement » autrement ou chercher d'autres voies pour essayer de répondre à notre question.

Il y a une autre possibilité. On pourrait essayer de se limiter à la dimension purement empirique des traces – par exemple la dimension visuelle, orale ou discursive de la trace. C'est la voie préconisée par Bacon et que j'ai mentionnée précédemment. Il me semble qu'il y a deux façons de procéder.

Dans la première façon de procéder, on fait l'hypothèse, comme font Bacon et les empiristes, que la trace se donne « naturellement » à nous.

Dans la deuxième façon de procéder, on reconnaît que la trace fait déjà partie d'une vision du monde et d'un appareil théorique, même si ce n'est pas explicite et/ou fini (Heidegger, 2001 ; Bakhtin, 1986).

La première voie est celle suivie par la théorie ancrée et par certaines approches contemporaines à l'analyse du discours qui font l'hypothèse d'après laquelle nous avons accès à la constitution des objets discursifs en soi, de sorte que « before undertaking to relate cultural artifacts to their so-called social, economic and political contexts, one might well undertake to grasp their constitution as objects in their own right » (Schegloff, 1997, p. 170). Pour Schegloff la conversation en interaction possède un sens constitutif interne qui est accessible à l'analyse et qui nous permet de cerner, depuis son intériorité et sans l'interprétation du chercheur, le point de vue de participants.⁷

7. Je remercie Richard Barwell de l'Université d'Ottawa d'avoir attiré mon attention sur le travail de Schegloff.



La deuxième voie ne fait pas l'hypothèse que la conversation en interaction ou encore la trace vidéoscopique possède un sens constitutif interne qui se définit lui-même depuis sa propre intériorité à travers les mots eux-mêmes, à travers les gestes dans leur singularité, etc. Pour les chercheurs qui travaillent dans cette perspective, présumer qu'il y a un sens interne au phénomène à l'étude qui se dévoile par l'analyse empirique, sensible et matériel du signe ou de l'objet lui-même, c'est commettre l'erreur que Marx a rapproché au philosophe matérialiste Ludwig Feuerbach qui, dans sa lutte contre les idéalistes allemands du XIX^e siècle, remettait au centre de l'agir humain le monde matériel et les sens corporels à travers lesquels ce monde se donne à nous, réduisant ainsi la compréhension du monde à la « certitude sensible » :

[Feuerbach] ne voit pas que le monde sensible qui l'entoure n'est pas une chose donnée immédiatement et de toute éternité, toujours semblable à elle-même, mais le produit de l'industrie et des conditions sociales, et ce au sens du produit historique, de résultat de l'activité de toute une suite de générations dont chacune, s'élevant sur les épaules de la précédente, continue à développer son industrie et son commerce, et modifie son ordre social en fonction de changement des besoins. Il n'est pas jusqu'aux objets de la « certitude sensible » la plus simple qui ne lui soient donnés que par l'évolution sociale, l'industrie et les échanges commerciaux. (Marx, 1982, p. 1078)

Ce que Feuerbach ne saisit pas, soutient Marx, c'est que ce à quoi nous accédons à travers nos sens n'est pas le monde dans sa matérialité intacte, le monde intact d'Adam et Ève, mais un monde de travail rempli d'activité sensorielle, historique et culturelle :

On sait que, comme presque tous les arbres fruitiers, le cerisier a été transplanté dans nos pays par le commerce, il y a quelques siècles à peine ; en sorte que, si Feuerbach a pu en avoir la « certitude sensible », c'est grâce à cette action d'une société déterminée à une époque déterminée. (Marx, 1982, p. 1078)

Quand, donc, la trace vidéoscopique nous révèle une classe divisée en petit groupes d'élèves qui travaillent sur un problème mathématique ; quand elle nous laisse voir le professeur qui vient de temps en temps discuter avec les élèves de leur compréhension du problème, nous voyons plus que ce que nous voyons matériellement : nous voyons les traces d'une organisation sociale penchée sur un contenu disciplinaire scolaire qui est au programme d'études pour répondre à des exigences sociétales – dans notre cas, un programme d'études qui valorise une pensée abstraite moulée selon les besoins d'une économie de marché. Ce que nous voyons aussi à l'œuvre, c'est une conception culturelle et historique de l'élève et du professeur et une division du travail qui délimite l'agir et les attentes institutionnelles qui pèsent sur chacun (Radford, 2012, 2018a, 2018b). Ce que ceci veut dire, c'est que la trace vidéoscopique est *politique* : elle renferme des formes d'agir et de penser qui s'inscrivent et qui n'ont du sens que dans un projet de société. C'est cette dimension politique qui rend la trace vidéoscopique vraiment



un symbole au sens de Peirce. Freire soutenait que «l'éducation ne peut pas être seulement technique, parce que l'éducation a pour caractéristique une autre qualité, la 'politicalité'(politicidade)», c'est-à-dire, le fait que «l'éducation n'a jamais été et ne sera jamais neutre» (Freire, 2016, p. 38).

On pourrait émettre la conjecture que ce que nous venons d'affirmer au sujet de la trace vidéoscopique s'applique aussi à d'autres traces – comme, par exemple, les questionnaires (sur papier ou sur média électronique), les entrevues, etc. (voir Grenon et Larose, 2009, p. 169). On pourrait, en particulier poser, comme nous l'avons fait pour les traces vidéoscopiques, le problème de la fidélité de l'interprétation.

Plus généralement, nous pourrions nous interroger sur l'agir implicite et explicite de la dimension politique qui oriente nos interprétations et de la manière d'en tenir compte dans les conclusions de nos analyses. Peut-être ainsi pourrions-nous mieux voir que la trace est quelque chose de plus (beaucoup plus) qu'une affaire de technique. La trace que laissent derrière les élèves et les professeurs sont des traces humaines à travers lesquelles s'expriment des subjectivités. Malheureusement, la trace devient de plus en plus une question d'intérêt pour la consommation, la surveillance des sujets et l'orientation stratégique de comportements (Zubbof, 2019). Quant à l'éducation, la trace opère dans les limites, souvent oppressifs, d'un système scolaire qui ne cesse de voir les professeurs comme des technologues d'un curriculum et les élèves comme des consommateurs s'appêtant à fournir la main d'œuvre dont a besoin l'économie de marché.

Crédits

Cet article est un résultat d'une recherche subventionnée par Le conseil de recherches en sciences humaines du Canada / the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (CRSH / SSHRC).



Références

- Atkinson, P., & Hammersley, M. (1994). Ethnography and participant observation. Dans N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (dir.), *Handbook of qualitative research* (p. 248-261). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bacon, F. (1906). *Francis Bacon's essays*. London, Royaume-Uni Dent.
- Bakhtin, M. (1986). *Speech genres and other late essays*. Austin, TX: University of Texas Press.
- Buchler, J. (1955). *Philosophical writings of Peirce*. New York, NY: Dover.
- Danker, F. (2009). *The concise Greek-English lexicon of the New Testament*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- de Freitas, E., Lerman, S., & Parks, A. (2017). Qualitative methods. Dans J. Cai (dir.), *Compendium for research in mathematics education* (p. 159-181). Reston, VA: NCTM.
- Foucault, M. (1994). Qu'est-ce qu'un auteur? Dans D. Defert & F. Ewald, *Dits et écrits I* (p. 817-849). Paris, France: Gallimard.
- Foucault, M. (2017). *Dire vrai sur soi-même*. Paris: Vrin.
- Freire, P. (2016). *Pedagogia da solidariedade*. São Paulo, Brazil: Paz & Terra.
- Gardner, H. (1970). Piaget and Lévi-Strauss: The quest for mind. *Social Research*, 37(3), 348-365.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Pitcataway, NJ: AldineTransaction.
- Grenon, V., & Larose, F. (2009). Le rôle de la trace dans l'analyse des pratiques enseignantes: À la recherche d'invariants grâce à l'observation vidéo. Dans V. Grenon & F. Larose (dir.), *Le numérique dans l'enseignement, analyses, traces et usages* (p. 165-189). Paris, France: L'Harmattan.
- Hegel, G. (1991). *The Encyclopaedia Logic. Part I of the Encyclopaedia of Philosophical Sciences (traduit par T.F. Geraets, W.A. Suchting, & H. S. Harris)*. Indianapolis, IN: Hackett.
- Heidegger, M. (2001). *Zollikon seminars*. Evanston, IL: Northwestern University Press.
- Hoopes, J. (1991). *Peirce on signs*. Chapel Hill, NC: The University of North Carolina Press.
- Ilyenkov, E. V. (1977). *Dialectical logic*. Moscow, Russie: Progress Publishers.
- Kant, I. (2003). *Critique of pure reason*. (traduit par N.K. Smith). New York, NY: St. Marin's Press. (Oeuvre originale publiée en 1781)
- Louw, J., & Nida, E. (1989). *Greek-English Lexicon of the New Testament*. New York, NY: The United Bible Societies.
- Marx, K. (1982). *Œuvres. Tome III. Philosophie*. Paris, France: Gallimard.
- Mikhailov, F. T. (1980). *The riddle of the self*. Moscow, Russie: Progress Publishers.
- Peters, F. E. (1967). *Greek philosophical terms. A historical lexicon*. New York, NY: New York University Press.
- Pizzuto, E., Cameracanna, E., Corazza, S., & Volterra, V. (1995). Terms for Spatio-Temporal Relations in Italian Sign Language. Dans R. Simone (dir.), *Iconicity in Language* (p. 237-256). Amsterdam, Pays-Bas: John Benjamins Publishing.
- Plato. (1993). *Theaetetus. The collected dialogues of Plato. (electronic ed., vol. 3)*. Charlottesville, VA: InteLex Corporation.
- Platon. (s/d - a). *Théétète (traduit et annoté par É. Chambry, vol. 9)*. Québec, Québec: Bibliothèque électronique du Québec. Repéré à <https://beq.ebooksgratuits.com/Philosophie/Platon-Theetete.pdf>
- Platon. (s/d - b). *Timée (traduit et annoté par É. Chambry, vol. 8)*. Québec, Québec: Bibliothèque électronique du Québec. <https://beq.ebooksgratuits.com/Philosophie/Platon-Timee.pdf>
- Poovey, M. (1998). *A history of the modern fact: Problems of knowledge in the sciences of wealth and society*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Radford, L. (2009). Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 111-126.
- Radford, L. (2011). Vers une théorie socioculturelle de l'enseignement-apprentissage: La théorie de l'objectivation. *Éléments*, 1, 1-27.
- Radford, L. (2012). Education and the illusions of emancipation. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1), 101-118.
- Radford, L. (2018a). Semiosis and subjectification: The classroom constitution of mathematical subjects. Dans N. Presmeg, L. Radford, M.-W. Roth, & G. Kadunz (dir.), *Signs of Signification. Semiotics in mathematics education research*. Cham, Suisse: Springer.



- Radford, L. (2018b). Les finalités éducatives scolaires en mathématiques : présupposés, égarements et quelques pistes pour retrouver la voie. Dans Y. Lenoir (dir.), *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques (vol. 2, p. 353-371)*. Saint-Lambert, Québec : Éditions Cursus Universitaire.
- Rennie, D. (1998). Grounded theory methodology: The pressing need for a coherent logic of justification. *Theory & Psychology, 8*(1), 101-119.
- Ricoeur, P. (2000). *La mémoire, l'histoire, l'oubli*. Paris, France : Éditions du Seuil.
- Schegloff, E. (1997). Whose text? Whose context? *Discourse & Society, 8*(2), 165-187.
- Shweder, R., & Levine, R. (1984). *Culture theory. Essays on mind, self, and emotion*. Cambridge, Royaume-Uni: Cambridge University Press.
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism*. New York, NY: PublicAffairs.