



Vidéoformation des enseignants : Apports de la didactique professionnelle

Simon Flandin, Luc Ria

► To cite this version:

Simon Flandin, Luc Ria. Vidéoformation des enseignants : Apports de la didactique professionnelle. Deuxième Colloque International de Didactique Professionnelle, Jun 2012, Nantes, France. Actes du Deuxième Colloque International de Didactique Professionnelle, <10.13140/RG.2.1.4185.8803>. <hal-01352254>

HAL Id: hal-01352254

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01352254>

Submitted on 6 Aug 2016

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Didactique Professionnelle – Deuxième Colloque International
Apprentissage et Développement professionnel
Organisé par l'association RPDP en partenariat avec le CREN – 7 et 8 juin 2012 à Nantes

VIDÉOFORMATION DES ENSEIGNANTS : APPORTS DE LA DIDACTIQUE PROFESSIONNELLE

Simon FLANDIN
Doctorant - Laboratoire ACTÉ – UBP Clermont II
Chargé d'études, Centre Alain-Savary, Institut Français de l'Éducation
ENS de Lyon, 15 Parvis René-Descartes 69347 Lyon Cedex 07
04.26.73.11.04 / 06.81.93.66.71
Simon.flandin@ens-lyon.fr

Luc RIA
Professeur des Universités
Institut Français de l'Éducation – ENS de Lyon
Laboratoire ACTÉ, IUFM d'Auvergne – UBP Clermont II
36 avenue Jean Jaurès, C.S. 20001, 63407 CHAMALIERES Cedex
04.73.31.72.96
luc.ria@univ-bpclermont.fr

Type de contribution :
Contribution théorique

Thématique principale :
Thème 2 – Apprentissages professionnels et dispositifs de formation

Résumé

Le caractère émiété et non cumulatif des études sur les environnements de formation médiatisés (Albero, 2004) et sur la vidéoformation des enseignants (Seidel, 2005 ; Leblanc & Veyrunes, sous presse) confirme la nécessité d'un renouvellement du cadre et des méthodes d'analyse dans l'appréhension de ce domaine (Albero, 2010a). Cette contribution a pour objet de proposer une approche systémique de la recherche sur la vidéoformation des enseignants. En mettant l'activité au centre de la réflexion, ses résultats et ses orientations sont discutés à travers le prisme de la didactique professionnelle.

Mots-clés : vidéoformation, didactique professionnelle, développement professionnel des enseignants, épistémologie de la recherche en formation.

Dans le champ de la formation professionnelle, les conceptions se croisent désormais inéluctablement, souvent non sans tension, entre une nécessité toujours réaffirmée d'inculquer des savoirs aux formés (conception « classique » de la formation) et une nécessité grandissante de préparer les formés à intervenir (conception plus contemporaine de la formation, appelée professionnalisation). L'espace de formation des enseignants n'échappe pas à ces tensions. Barbier (2006) distingue ces conceptions-types en les caractérisant de la façon suivante : la formation comme une *logique de l'itération entre action et réflexion* (alternance), et la professionnalisation comme une *logique de réflexion sur et pour l'action* (formalisation de pratiques). Cette centration progressive de la réflexion autour de l'action enseignante, à laquelle contribuent notamment les approches ergonomiques dites de l'analyse du travail, explique peu ou prou le développement d'outils tels que la vidéoformation des enseignants. En effet, ils peuvent permettre à la fois de *médiatiser* cette action et d'en *médier* les déterminants (Albero, 2010c), suscitant de fait cette réflexion *sur et pour l'action* caractéristique de la professionnalisation.

Comme nous le verrons plus en détails ultérieurement, la recherche en sciences de l'éducation s'est penchée sur les liens qui peuvent s'établir entre la vidéoformation (sous différentes modalités) et le développement professionnel. Toutefois, et bien que la vidéoformation ait une assise historique substantielle dans la formation des enseignants (les premiers dispositifs datent des années 60), il manque les études contribuant à mesurer, expliquer et relativiser plus précisément ses effets systématiques sur l'activité professionnelle (Seidel, 2005 ; Leblanc & Veyrunes, sous presse). En effet, en vidéoformation comme pour l'ensemble des environnements de formation médiatisés, les études existantes revêtent « *un caractère émiété et non cumulatif* » (Albero, 2004). Ce constat s'explique notamment par l'extrême diversité des entrées de recherche, l'éclectisme des méthodes conséquemment employées et la relativité des résultats aux conditions parfois complexes dans lesquelles ils sont produits. De plus, il est souvent très difficile de rendre compte de l'impact des dispositifs étudiés sur le développement professionnel des formés.

En nous appuyant sur l'exemple de l'enseignement, nous proposons ici une approche systémique qui puisse élucider et expliquer les relations entretenues entre la vidéoformation et le développement professionnel, par l'analyse de l'activité que déploient les acteurs en situation de formation relativement à leurs préoccupations au travail. Nous mobiliserons pour ce faire le champ conceptuel de la didactique professionnelle. Cette perspective centrée davantage sur l'activité réelle en formation que sur la nature des dispositifs nous semble notamment à même de renforcer la visée cumulative des résultats de recherche dans le domaine.

Problématiques de recherche sur la vidéoformation des enseignants

Bien que la conception selon laquelle la formation professionnelle aurait pour but de dispenser un modèle cognitif qu'il s'agirait ensuite pour l'acteur d'opérationnaliser sur le terrain soit encore très prégnante dans le champ de la formation des enseignants, il semblerait que les contenus davantage centrés sur les savoirs d'action et d'expériences incarnés dans l'activité tendent à se développer (Barbier, op. cit., Rey, 2006). Comme la plupart des environnements médiatisés, la vidéoformation s'inscrit dans cette dynamique de création de nouvelles ressources au sein des espaces de formation. Qu'il s'agisse d'allo-confrontation

(visionnement par un enseignant d'enregistrements de l'activité d'un tiers) ou d'autoconfrontation (visionnement d'enregistrements de sa propre activité), les relations entre vidéoformation et développement professionnel sont d'ailleurs très logiquement appréhendées depuis plusieurs années par la recherche. Brouwer a proposé en ce sens une revue de littérature des principaux résultats obtenus (2007) ; il souligne en particulier : a) une meilleure compréhension de la complexité des savoir-faire enseignants et une capacité accrue à analyser sa propre activité professionnelle (e.g. Bliss & Reynolds, 2004) ; b) une augmentation des relations significatives entre les habiletés acquises dans l'analyse des vidéos et ses propres actions professionnelles, notamment en ce qui concerne la typicalisation de ces actions (e.g. Davies & Walker, 2005). Concernant plus précisément l'allo-confrontation, Chan (2003) avance qu'elle suscite chez les enseignants des processus de perception, d'interprétation (sous-jacents à la *compréhension* de l'action), d'évaluation (pertinence pédagogique et recevabilité éthique ; *agrément* ou *rejet*), de pondération et de décision (*adoption* et/ou *adaptation*) entrepris avec l'intention d'une éventuelle modification de leur enseignement. En corollaire, elle permet aussi de créer un espace de sécurité par des « expériences fictionnelles », de rappeler des expériences personnelles, de révéler des aspects de sa propre pratique, de construire des chaînes interprétatives et des connaissances sur des situations typiques et de susciter des interrogations sur leur développement professionnel (Leblanc & Ria, 2010 ; Ria, Serres & Leblanc, 2010). De manière plus générale, la transformation de l'action enseignante par la vidéoformation serait soumise, selon Sherin (2003), à certaines conditions : a) les opportunités et contraintes du contexte professionnel ; b) les objectifs personnels de formation et de travail et le cadre de référence ; c) les normes institutionnelles régissant la profession (niveaux local, académique et national).

Ces différents résultats présentent l'intérêt d'avoir identifié des effets *potentiellement* générés par divers usages de la vidéoformation en divers contextes et situations d'intervention, comme autant de repères pour les formateurs et concepteurs de formation quant à leurs propres intentions et projets. En revanche, ils présentent pour la plupart l'inconvénient de ne pas lier les modalités de vidéoformation précisément investiguées aux effets effectivement produits sur le développement de l'activité professionnelle, ce qui participe du caractère émietté, non cumulatif et non systématique de ce type d'études, évoqué plus haut. Les modalités de formation peuvent en effet être décrites et discriminées selon de nombreux critères ; au fondement de ces définitions, Pineau (1983) distingue notamment *l'autoformation* (entreprise autonome et individuelle de construction et d'appropriation de ressources), *l'hétéroformation* (intervention d'un tiers dans la médiation) et *l'écoformation* (médiation assurée par un environnement de ressources organisées). Or, si l'on considère toutes les acceptions possibles de la vidéoformation, cette dernière peut être utilisée et donc étudiée dans chacune de ces modalités élémentaires, et d'autres, nombreuses, devraient être encore spécifiées pour établir un référentiel précis de validité des résultats. C'est pourquoi, pour tenter de dépasser ce fort relativisme, il nous semble intéressant de mobiliser la didactique professionnelle pour comprendre les résultats existants dans leur ensemble et pour envisager de nouvelles pistes de réflexion sur la vidéoformation. Il nous semble que de par sa centration sur l'activité réelle des acteurs en formation et au travail, elle offre un champ conceptuel suffisamment générique pour penser ensemble ces activités et en reconstruire simultanément les déterminants.

Le problème de la validité des résultats obtenus par l'étude d'un dispositif est complexe. Par exemple, quand bien même de très bons résultats sont obtenus par l'utilisation de certains

dispositifs de vidéoformation (Brouwer, op. cit.), il y a tout lieu de penser qu'un formé qui serait uniquement placé en alloconfrontation sans expérience professionnelle et donc sans retour possible sur cette expérience ne mobiliserait que très peu son potentiel de développement. En effet, l'alternance entre analyse réflexive et rétrospective (debriefing a posteriori, autoconfrontation, alloconfrontation, etc.) favorise une sorte de fertilisation mutuelle entre l'ensemble des croyances et contenus cognitifs d'une part, et les dispositions à agir d'autre part, et non pas seulement de la cognition en direction de l'action. Etant donné qu'il est très difficile pour un enseignant de prendre la mesure des effets de son intervention (Lantheaume & Hérou, 2008), ce *travail sur le travail* est essentiel. Aussi, même un dispositif précisément décrit, d'alloconfrontation pour reprendre notre exemple, utilisé à plusieurs reprises selon les mêmes modalités, n'aura pas forcément les mêmes effets s'il est utilisé ou non entre des interventions de terrain et/ou des séances de debriefing (autoconfrontation ou autre). Cette alternance est d'autant plus efficace que l'activité professionnelle est circonscrite à un empan temporel (celui de l'intervention), quand l'activité réflexive peut être prolongée indéfiniment. Ces temps réflexifs permettent à la fois de libérer l'action de l'incertitude et des contraintes pragmatiques à l'œuvre *in situ* (effet assez générique pointé notamment par Leblanc & Ria, op. cit.) et d'élucider ses déterminants et organisateurs (effet assez tributaire des dispositions du formé à analyser l'activité et du type de médiation employé, ce qui conduit Bliss & Reynolds, op. cit., et Davies & Walker, op. cit., à pondérer largement leurs résultats). Il est donc selon nous particulièrement intéressant de s'intéresser aux effets générés en vidéoformation par le type d'activité déployée dans le dispositif étudié plus que par les supposées propriétés intrinsèques de ce dispositif (alloconfrontation, autoconfrontation, autoformation, hétéroformation, écoformation, etc.)

La didactique professionnelle en vidéoformation : un cadre d'analyse fonctionnel

Pour ne pas céder à un relativisme excessif concernant la recherche en vidéoformation, il est possible de dépasser la diversité des conditions d'étude évoquée précédemment par la mobilisation d'un cadre fonctionnel d'analyse des dispositifs. Ainsi, pour une conception de la formation visant le développement d'une intelligence des situations professionnelles, un dispositif de vidéoformation quel qu'il soit ne peut faire l'économie de la problématisation de ses contenus. Comme le dit Schwartz (1989), « *un adulte ne peut bien se former que s'il peut trouver dans sa formation une réponse aux problèmes de sa situation* », ce qui résume les conditions de développement du vidéoformé identifiées par Sherin (op. cit.), qui définissent efficacement ce prérequis mais sans rien dire de la façon dont il est possible d'y subvenir. Dans cette perspective, l'étude d'un dispositif de vidéoformation nécessiterait donc, quel qu'il soit et quel que soit le type de médiation employé, l'analyse de la problématisation des contenus.

En effet, Mayen (1999) insiste sur *l'écart* que doivent ouvrir par leur alternance et leur variabilité les situations rencontrées en formation, cet écart étant entendu comme un espace de développement dans le réel, entre le nécessaire et le possible. Il y aurait écart entre une professionnalité « acquise » (construite) et une professionnalité potentielle dans le cas où les situations visionnées feraient écho de façon significative à des situations empiriques ou imaginées. C'est à cette condition que serait possible la problématisation dans ce que l'on

pourrait appeler une zone de proche développement professionnel. Cet écart peut être notamment appréhendé (Pastré, Mayen & Vergnaud, 2006) par l'analyse de la capacité du dispositif étudié à :

- 1) poser des problèmes que les formés n'ont pas eu l'occasion de rencontrer ou ne pourraient pas rencontrer dans l'expérience de travail ;
- 2) leur adresser des questions qu'ils ne se seraient pas posés d'eux-mêmes ;
- 3) les contraindre à les résoudre ou à y répondre en « empruntant » des voies et des instruments différents de ceux qu'ils avaient empruntés pour construire leur expérience quotidienne et pour résoudre les problèmes en situation ;
- 4) les contraindre encore à le faire « à distance » des situations et du « drame » qu'elles constituent (Vergnaud, 1990 ; Pastré, 1999), et sans recours aux ressources concrètes qu'elles contiennent.

Il se trouve que les résultats obtenus dans des contextes différents d'alloconfrontation par Chan (op. cit.), puis par Leblanc & Ria (op. cit.), répondent à ces différents critères, ce qui leur confère de fait un certain gradient de généricité. Cela montre bien que le caractère cumulatif de la recherche en vidéoformation peut être renforcé par un cadre de référence basé sur les rapports entre activité de formation et activité professionnelle (tel que la didactique professionnelle) et cela indépendamment des dispositifs et moyens de médiation étudiés.

C'est pourquoi, s'il existe des tentatives de discrimination des effets générés en fonction du *type* de dispositifs (voir par exemple Mollo & Falzon, 2004, pour autoconfrontation vs. alloconfrontation), il serait tout à fait pertinent de conduire des travaux visant à discriminer ces *types* de dispositifs et leurs usages en fonction de la problématique de formation visée. Ces travaux n'existent pas à notre connaissance. Leurs résultats permettraient d'apporter des éléments de réponse à des questions telles que « Quel dispositif choisir et comment l'utiliser pour accroître la capacité de formés à identifier les organisateurs de leur activité professionnelle ? A repérer des indices d'efficacité ? A construire des façons de faire plus efficaces ? Etc. » et ainsi d'augmenter le degré de problématisation des ressources conçues. Une telle approche centrée sur l'activité que l'on voudrait initier en formation pourrait permettre également de développer les pratiques de vidéoformation et la connaissance que nous en avons, jusqu'à y introduire certaines variables didactiques (sélection des situations professionnelles visionnées, scénarisation des ressources, construction de parcours de formation hybrides...), dans le prolongement des travaux menés par exemple dans le cadre du programme *NéoPass@ction* (Picard & Ria, 2011).

Cette plateforme de vidéoformation (Ria, 2010), conçue à partir d'un observatoire de la professionnalité enseignante (Ria, Serres & Leblanc, 2010), propose des ressources principalement vidéoscopées et organisées en plusieurs thèmes correspondant à des situations professionnelles de référence. La démarche de conception a consisté en l'étude d'une très grande variété empirique des activités déployées (dans le champ professionnel), en particulier parmi les débutants, de façon à les typicaliser en une variation ordonnée (dans le champ conceptuel). Plutôt que de rechercher l'exhaustivité, les concepteurs ont fait le choix de développer en premier lieu les activités correspondant aux préoccupations les plus saillantes des débutants (« l'entrée en classe et la mise au travail », « aider les élèves à travailler et à apprendre », « faire parler les élèves à l'élémentaire »...) dont certaines restent vives au sein du métier même après plusieurs années d'exercice. Les vidéos sélectionnées montrent ainsi des séquences d'activités réelles présentant un fort gradient de typicité et par conséquent des gestes professionnels typiques, porteurs de caractéristiques qualitatives subtiles du métier, et

inatteignables en formation par tout autre moyen que l'exemple et l'expérience (Savoyant, 2005). Il ne s'agit pas alors de tenter d'inculquer ces gestes professionnels, d'autant qu'ils sont typiques de l'activité réelle de travail et non d'une activité idéale, mais d'essayer de les faire mieux identifier et mieux comprendre par les formés. En ce sens, les séquences de classe sont articulées avec des séquences d'entretien de l'enseignant autoconfronté, de pairs débutants, de chevronnés et de chercheurs. Entre autres buts, cette documentation de l'action tend à favoriser le développement de gestes nouveaux ou « empruntés » en alimentant l'activité récréatrice des enseignants (Mayen & Vidal, 2005), considérés ainsi comme des sujets capables (caractérisés par leurs pouvoirs d'agir) plus que comme des sujets connaissant (caractérisés par leurs savoirs).

Conclusion

Étudier un environnement de formation trouve un intérêt significativement accru dans la mesure de l'impact que ses usages peuvent avoir, toutes choses égales par ailleurs, sur le développement professionnel des acteurs. Cependant, tenir les deux bouts n'est pas chose aisée comme le montre l'exemple de la vidéoformation des enseignants, développé dans ce texte. C'est pourquoi nous avons présenté une approche systémique basée sur l'activité en formation et en situation professionnelle et susceptible selon nous de dépasser un trop grand relativisme des résultats de recherche, dû à leur émiettement et à leur particularisme. Sous réserve qu'elle soit épistémologiquement compatible avec les paradigmes scientifiques dans lesquels sont obtenus ces résultats, la didactique professionnelle nous semble être très à même d'expliquer les liens qui peuvent être établis entre une activité de formation, éventuellement médiatisée telle que la vidéoformation, et le développement professionnel des formés. De plus, l'intégration de points de vue systémiques et disciplinaires pour produire des connaissances sur l'apprentissage, le développement et la formation semble particulièrement fertile à des fins de conception pour ce type de dispositif (Olry & Vidal-Gomel, 2011 ; Albero, 2010b), et pour entretenir un rapport dynamique et ouvert entre recherche et formation (Durand, Ria & Veyrunes, 2010).

Bibliographie

- Albero, B. (2004). Travaux, interrogations et pistes de réflexion dans un champ de recherche éclaté. Note de synthèse. *Savoirs, Technologies et formation*, 5, novembre, 11-69.
- Albero, B. (2010a). Une approche sociotechnique des environnements de formation. *Education et didactique*, vol.4 – n°1.
- Albero, B. (2010b). La formation en tant que dispositif : du terme au concept. In B. Charlier, & F. Henri (Eds.), *La technologie de l'éducation : recherches, pratique et perspectives*. Paris: PUF.
- Albero, B. (2010c). Penser le rapport entre formation et objets techniques. Repères conceptuels et épistémologiques. In G. Leclercq et R. Varga, *Dispositifs de formation, quand le numérique s'en mêle*. Paris : Hermès / Lavoisier.
- Barbier, J.-M. (2006). Les voies nouvelles de la professionnalisation. In Y. Lenoir & M.-H. Bouillier-Oudot (Eds.), *Savoirs professionnels et curriculum de formation*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.

- Bliss, T., & Reynolds, A. (2004). Quality Visions and Focused Imagination. In Brophy, J.(Ed.) *Using Video in Teacher Education. Advances in Research on Teaching Volume 10*. Amsterdam: Elsevier, pp. 29-53.
- Brouwer, C. N. (2007). *Imaging teacher learning: A literature review on the use of digital video for preservice teacher education and teacher professionalization*, Nijmegen, Netherlands: Radboud University, ILS Graduate School of Education.
- Chan, Y.K.P. (2003). *A Qualitative Study of Teachers' Cognitive Activities when Interacting with Video Ethnography*. Provo, Utah: Brigham Young University.
- Davies, N., & Walker, K. (2005). *Learning to Notice: One aspect of teachers' content knowledge in the numeracy classroom*. Paper presented at the 28th conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. New Zealand: Massey University.
- Durand, M., Ria, L., & Veyrunes, P. (2010). Analyse du travail et technologie de formation : signification et organisation de l'activité des enseignants. In F. Saussez, F. Yvon & F. Loyola (Eds.), *Analyser l'activité enseignante : des outils méthodologiques et théoriques pour l'intervention et la formation*. Québec: Presses de l'Université de Laval.
- Lantheaume, F., & Hérou, C. (2008). *La Souffrance des enseignants*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Leblanc, S., & Ria, L. (2010). Observatoire de l'évolution de la professionnalité enseignante et dispositifs de formation de simulation vidéo. In G. Baillat, D. Nicot & D. Ulma (Eds.), *La formation des enseignants en Europe ; approche comparative*, p. 293-302.
- Leblanc, S., & Veyrunes, P. (sous presse). Vidéoformation et Modélisation de l'Activité Enseignante, *Recherche et Formation*.
- Mayen, P. (1999). Effets d'apprentissage dans les interactions ordinaires tuteur-novice. In Actes du congrès de l'Association des enseignants-chercheurs en sciences de l'éducation (AECSE) : Bordeaux, juillet 1999. Paris : AECSE.
- Mayen, P., & Vidal, C. (2005). Conception, formation et développement des règles au travail. In P. Rabardel & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception*. Toulouse : Octarès.
- Mollo, V. & Falzon, P. (2004). Auto- and allo-confrontation as tools for reflective activities. *Applied Ergonomics*, 35 (6), 531-540.
- Olry, P. & Vidal-Gomel, C. (2011). Conception de formation professionnelle continue : tensions croisées et apports de l'ergonomie, de la didactique professionnelle et des pratiques d'ingénierie. *Activités*, 8(2), pp.115-149, <http://activites.org/v8n2/v8n2.pdf>
- Pastré, P. (1999). La conceptualisation dans l'action : bilan et nouvelles perspectives. *Éducation permanente*, n° 139.
- Pastré, P., Mayen, P. & Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 154 | janvier-mars 2006, <http://rfp.revues.org/157>
- Picard, P. & Ria, L. (2011). Neopass@ction: a training tool for beginning teachers. In P. Picard & L. Ria (Eds.) *Beginning teachers : a challenge for educational systems – CIDREE Yearbook 2011*. Lyon, France : ENS de Lyon, Institut français de l'Éducation.
- Pineau, G. (1983). *Produire sa vie : Autoformation et Autobiographie*. St Martin, Montréal, Paris, Edilig.
- Rey, B. (2006). Les compétences professionnelles et le curriculum : des réalités conciliables ? In Y. Lenoir & M.-H. Bouillier-Oudot (Eds.), *Savoirs professionnels et curriculum de formation*. Québec : Les Presses de l'Université Laval.
- Ria, L. (Ed.). (2010). Plateforme de formation en ligne « Néopass@ction » de l'Institut Français de l'Éducation. <http://neo.ens-lyon.fr>

- Ria, L., Serres, G., & Leblanc, S. (2010). De l'observation vidéo à l'observation in situ du travail enseignant en milieu difficile : étude des effets sur des professeurs stagiaires. *Revue Suisse des Sciences de l'Education*, n° 32(1).
- Savoyant, A. (2005). L'activité en situation de simulation : objet d'analyse et moyen de développement. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation*. Toulouse : Octarès.
- Seidel, T. (2005). *Do Videos Really Matter? The Experimental Study LUV on the Use of Videos in Teachers' Professional Development*. Paper presented at the 11th Conference of the EARLI, Nicosia, Cyprus, August 23-27, 2005.
- Sherin, M.G. (2003). Using Video Clubs to Support Conversations among Teachers and Researchers. *Action in Teacher Education* 24(4), 33-45.
- Schwartz, B. (1989). Entretien. *Recherche et Formation* 6(6), 67-82. <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR006.pdf>
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10.