

LES MEDIATIONS DOCUMENTAIRES COMME CADRE POUR ANALYSER LES SYSTEMES DE RESSOURCES DES ENSEIGNANTS.

FOFANA * Ousmane Bilale B. A. - SOKHNA ** Moustapha

Résumé : Cette étude s'inscrit dans une recherche en cours sur l'évolution des systèmes de ressources des enseignants de mathématiques. Elle s'appuie sur l'approche documentaire qu'elle compte approfondir en insistant sur les médiations documentaires. Cette recherche, à travers l'étude de la notion de limite de fonction numérique à variable réelle, fait de la médiation documentaire un outil qui permet d'analyser, de la conception des programmes à leur mise en œuvre dans les classes, les interactions dans les genèses documentaires communautaires.

Mots-clefs: Systèmes de ressources, médiation documentaire, enseignement des mathématiques, limite de fonction.

Abstract: This study is part of an ongoing research on the evolution of resource systems for mathematics teachers. It is based on the documentary approach that it intends to deepen by insisting on documentary mediations. This research, through the study of the notion of numerical function limit to real variable, makes the documentary mediation a tool which allows to analyze, from the conception of the programs to their implementation in the classes, the interactions in Community documentary genesis.

Keywords: Resource systems, documentary mediation, mathematics education, limit of function.

I. INTRODUCTION

Le développement de la didactique des mathématiques a pris ces dernières années un tournant important lié au développement du numérique et de sa « proximité » avec les activités mathématiques. Ce développement secoue le cœur de l'activité didactique. Actuellement, la didactique des mathématiques n'étudie pas seulement des éléments isolés du système didactique (la notion de variable didactique, de milieu, le topos de l'enseignant, etc.), mais elle tente de faire aussi de l'unité du système un objet d'étude. Ce nouvel objet d'étude tient sa pertinence dans les propos de Vygotski (1934). En effet, il attirait notre attention sur la méthode qui consiste à décomposer en éléments les totalités psychologiques complexes. Pour lui,

On peut la comparer en faisant l'analyse chimique qui décompose l'eau en hydrogène et en oxygène, aucun des deux éléments ne comprenant les propriétés du tout et, chacun, possédant des propriétés qui ne sont pas présentes dans la totalité. Ceux qui appliquent cette méthode pour comprendre par exemple la propriété de l'eau d'éteindre le feu, découvriront avec surprise que l'hydrogène l'allume et l'oxygène le maintient. Ces découvertes ne nous aideraient pas beaucoup dans la solution du problème. (p.23)

Cependant, l'étude du système didactique pose le problème de cadre théorique mais aussi et surtout de méthodologie. Cette étude tente d'apporter une contribution à ces problèmes. Elle prend en compte les propositions des noosphères¹ et leur cahier de charge, les manuels et autres ressources utilisées par les enseignants, la classe et son environnement. Il s'agira alors de compléter la théorisation de l'approche documentaire en s'appuyant sur la notion de

* Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal – -ousmane.bilale.fofana@hotmail.fr

** Université Cheikh Anta Diop de Dakar – Sénégal – moustapha.sokhna@ucad.edu.sn

¹ Le mot noosphère (au sens de Chevallard) est au pluriel car l'étude prend en compte des institutions (au sens de Chevallard) différentes (Sénégal, France, Tunisie).

médiation afin de pouvoir analyser certaines difficultés rencontrées par les élèves sur le concept de limites.

II. QUELQUES OUTILS THEORIQUES

Les éléments théoriques qui sont au cœur de notre étude s'appuient sur l'approche documentaire du didactique (Gueudet & Trouche 2008). Cette approche fédère des cadres théoriques en didactique et vise à analyser l'activité de l'enseignant sur, avec, et pour les *ressources*. Cette approche peut être décrite autour de trois piliers : la distinction entre ressources et *documents*, le processus de *genèse documentaire* et la médiation documentaire.

1) Le premier élément de cette théorisation est la distinction ressources-document. (*Ressources* comme *Artefact* et *Document* comme *Instrument*). Cette distinction est à rechercher dans ce que Rabardel (1995) appelle

une conceptualisation généralisée de la notion d'instrument. Dans la plupart des conceptualisations c'est l'artefact qui est considéré de façon explicite ou implicite comme l'instrument. Nous proposons d'élargir ce point de vue et de considérer l'instrument comme une entité mixte qui tient à la fois du sujet et de l'artefact. L'instrument comprend dans cette perspective :

- un artefact matériel ou symbolique produit par l'utilisateur ou par d'autres ;
- un ou des schèmes d'utilisation associés résultant d'une construction propre ou de l'appropriation de schèmes sociaux préexistants. (p. 4)

Si pour lui l'instrument est à la fois un artefact et des schèmes d'utilisation, Gueudet & Trouche (2008) font résulter les schèmes d'utilisation d'une construction - redéfinition et reproduction par le sujet des schèmes sociaux et culturelles préexistants dans les ressources.

Nous proposons d'utiliser la notion d'artefact comme terme alternatif, neutre, permettant de penser différents types de relations du sujet à l'objet ou au système anthropotechnique : comme structure technique, dispositif fonctionnant, instrument... Soulignons qu'au-delà des objets matériels, la notion d'artefact inclut les objets symboliques. (p. 3)

2) Un autre intérêt de l'approche en termes de genèse instrumentale est qu'elle permet de fonder théoriquement l'articulation et la continuité entre les processus institutionnels de conception des artefacts et la poursuite de la conception au sein des activités d'usage. Les processus d'instrumentation participent au processus global de conception en s'inscrivant dans un cycle : modes opératoires (prévus par les concepteurs), schèmes d'utilisation (élaborés par les utilisateurs), nouveaux modes opératoires prévus par les concepteurs à partir des schèmes d'utilisation. Les processus d'instrumentalisation s'inscrivent dans un cycle parallèle au précédent : fonctions constituantes de l'artefact (définies par les concepteurs), fonctions constituées (par les utilisateurs), inscription de ces fonctions constituées dans une nouvelle génération d'artefacts (par les concepteurs). Se fondant sur des principes similaires un ensemble de ressources donne naissance, pour une classe de situations, au cours d'une genèse documentaire, à un *document*. Le document se construit ainsi, progressivement, par et pour le professeur, à travers deux processus duaux : *l'instrumentation* (le processus qui fait émerger les fonctions constituantes des ressources) et *l'instrumentalisation* qui est liée au développement des fonctions constituées des ressources.

3) Si nous voulons éviter cette fiction didactique qui pourrait laisser penser que le système didactique peut fonctionner sans enseignants, nous devons compléter la théorisation de l'approche documentaire par les différentes médiations du système. Dans cette perspective théorique, nous avons introduit la notion de *médiation documentaire*, prolongeant la médiation instrumentale. D'ailleurs, pour Rabardel (1995) la médiation instrumentale apparaît comme un concept central pour penser et analyser les modalités par lesquelles les instruments

influencent la construction du savoir. La médiation documentaire qui doit constituer le socle de l'approche documentaire n'est pas souvent développée dans les différents travaux en didactique. Or dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, les médiations documentaires se font à deux niveaux : d'abord la noosphère qui utilise les ressources principales pour organiser l'activité d'enseignement et les types de *collaboration* entre enseignants ; ensuite, chaque enseignant après analyse et interprétation du programme utilise et des ressources pour « faire son cours ». La figure 1 traduit les différentes médiations.

Nous traduisons cette disposition fractale des médiations en une disposition qui implique davantage la noosphère dans leur rôle de formateur (figure 4). La noosphère sera ainsi proactive, c'est-à-dire qu'elle doit non seulement répondre aux difficultés des apprenants, mais anticiper sur certaines difficultés afin de réguler les perturbations éventuelles des enseignants. *Quatre types de médiations documentaires pourraient apparaître (épistémique, pragmatique, réflexive et interpersonnelle) (Rabardel, 2002) : la médiation épistémique* qui est orientée vers la connaissance de l'objet ; la **médiation pragmatique** qui, elle, est orientée vers l'action, la **médiation réflexive** qui est orientée vers le sujet lui-même ; elle est présente dans ce que Chevallard (1999) appelle le *moment de l'évaluation* et enfin la **médiation interpersonnelle** qui se réalise entre les sujets.

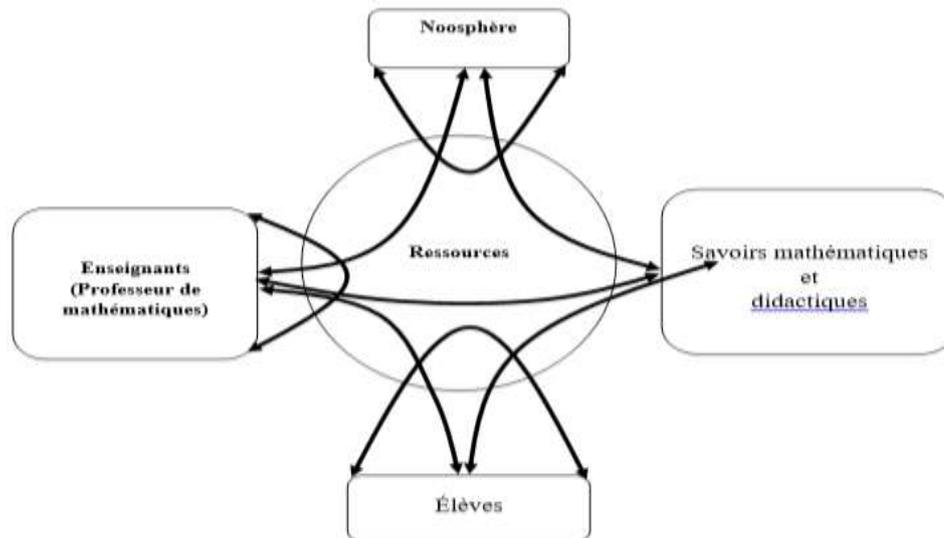


Figure 1 - Les principales médiations documentaires entre la noosphère proactive, le professeur et les élèves (Sokhna, 2006)

III. TERRAIN EXPERIMENTAL ET OUTILS METHODOLOGIQUES

Dans cette étude, nous avons choisi la notion de limite d'une fonction pour illustrer la pertinence de la notion de médiation documentaire comme outil d'analyse. Ce choix s'explique par une préoccupation exprimée par nombre de chercheurs en didactique des mathématiques sur les difficultés liées à l'enseignement et à l'apprentissage de la notion de limite. Les recherches ont montré que ces difficultés sont de plusieurs ordres : épistémologique (Mamona-Downs, 2002, 2010, Sierpinska, 1987), cognitif (Cottrill, Nichols, Schwingendorf, Thomas, Vidakovic, 1996, Mamona-Downs 1990) langagière (Cornu, 1991), sémiotique (Roh, 2008, Hitt, 2006), didactique (Boschet, 1983, Robert, 1983 (sur la convergence des suites), Hitt, 2006). Ainsi, ces recherches et d'autres telles Artigue (1998), Bloch (1999) et Hitt (2007) mettent en exergue toute la complexité et les difficultés dans l'acquisition de cette notion centrale en analyse.

Ce choix s'explique également par le fait que la médiation documentaire apparaît comme l'outil théorique le plus approprié pour analyser les difficultés ci-dessus citées rencontrées par les professeurs de mathématiques du Sénégal pour enseigner la notion de limite. En effet au Sénégal, comme dans la plupart des pays la « qualité » des ressources est à interroger. Et parmi ces ressources, le programme *officiel est très certainement la ressource la plus utilisée par les enseignants du Sénégal* (Abboud-Blanchard & al. 2015). Or, au Sénégal, le concept de limite tel qu'il est proposé dans le programme officiel présente plusieurs discontinuités dans les médiations documentaires :

- Les intentions des programmes sont parfois claires et bien avisées. Les propositions de la noosphère sont bien documentées avec des références mathématiques et didactiques. Les paradoxes liés à une introduction de la notion de limite en s'appuyant sur l'intuition ne sont pas ignorés et une exploitation par des outils mathématiques formels est encouragée. Ainsi, en introduction du programme de première Scientifique (17-18 ans), il est mentionné que « Les nouveaux concepts tels que les limites et le raisonnement par récurrence à propos desquels les acquis des élèves sont insuffisants pour leur introduction rigoureuse, seront approchés de manière intuitive. Cependant une fois les concepts et les propriétés de base établis, la rigueur et la précision seront exigées dans leur utilisation. » Commission Nationale Mathématiques (2006). Une première difficulté qui apparaît dans la structure noosphérique (au sens de Chevallard), censée concevoir le programme, est le faible niveau de médiation documentaire en son sein. Cette structure noosphérique appelée Commission Nationale de Mathématiques (CNM), composée de professeurs de lycée et de collèges en activité et de chercheurs en mathématiques et en didactique des mathématiques est au début et à la fin du processus de conception du programme de mathématiques de collège et du secondaire. Si pour certains membres de la CNM, les références mathématiques et didactiques ont du sens, d'autres membres de la structure n'ont pas l'occasion de les rencontrer. Un partage organisé sur ces références sous forme de séminaire permettrait à ses membres d'accéder aux ressources mathématiques et didactiques qui ont motivées les intentions, but et finalité du programme.
- Pour concevoir un programme, la CNM est subdivisée en sous-groupes qui travaillent en parallèle sur des programmes différents. Il existe par exemple un sous-groupe premier cycle qui conçoit le programme de la 6^{ème} (11-12 ans) à la 3^{ème} (15-16 ans) ; des sous-groupes qui sont sur le programme de lycée de la 2nd (15-16ans) à la Terminale (18-19 ans) en Sciences expérimentales, en Sciences mathématiques, etc. Dans tous les programmes de lycée, en classe de première (17-18 ans) la conception de la limite finie l en un point d'abscisse x_0 est $[\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 (\forall x \in Df, 0 < |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - l| < \varepsilon)]$ or pour le programme français la conception d'une limite finie en x_0 est $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 (\forall x \in Df, |x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - l| < \varepsilon)$. Ainsi la fonction numérique à variables réelles définie par $x \rightarrow \begin{cases} \frac{\sin(x)}{x} & \text{si } x \neq 0 \\ 0 & \text{si } x = 0 \end{cases}$ a pour limite 1 en 0 dans le programme du Sénégal et n'admet pas de limite dans le programme français. Ce choix, en soi, ne pose pas de problème s'il n'était pas source de deux malentendus didactiques :

- Le premier de ces malentendus est les ressources utilisées par les enseignants. Au Sénégal, les manuels produits en adéquation avec son programme sont presque inexistantes contrairement à la France. En France, 92% des enseignants de

mathématiques placent les manuels scolaires en première position parmi les ressources qu'ils utilisent effectivement pour préparer leurs cours (on pourrait supposer cette tendance valable au Sénégal). Ces enseignants estiment également que la première ressource utilisée par leurs élèves est le manuel scolaire (Abboud-Blanchard & al, 2015). Au Sénégal, la langue d'enseignement est le français. N'ayant pas de manuels officiels, les enseignants sénégalais utilisent souvent les ressources françaises. Or ces manuels ne sont pas neutres. Ils ne sont pas seulement des outils d'apprentissage ou d'enseignement. Ils sont médiateurs à une culture. Selon Bruillard (2010) les manuels exercent quatre fonctions essentielles : référentielles ; instrumentale ; idéologique et culturelle ; documentaire. Ils influencent également les pratiques des enseignants et conditionnent les apprentissages des élèves (Bruillard, 1996).

- Le second malentendu est dans la cohérence interne du programme. Si dans le programme de Terminale science expérimentale la limite de fonction composée est bien définie en rapport avec le programme officiel, le programme de la terminale S1 ne prend pas les mêmes précautions. *Énoncé 1 du théorème dans le programme de Terminale S2 (sciences expérimentales)*

$$\text{si } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = b \text{ et } \lim_{x \rightarrow b} g(x) = l \text{ et } g \text{ continue alors } \lim_{x \rightarrow a} g \circ f(x) = l$$

Énoncé 2 du théorème dans le programme de Terminale S1 (mathématiques)

$$\text{si } \lim_{x \rightarrow a} f(x) = b \text{ et } \lim_{x \rightarrow b} g(x) = l \text{ alors } \lim_{x \rightarrow a} g \circ f(x) = l$$

On peut constater que le second énoncé très souvent utilisé par les enseignants n'est pas conforme aux choix qui sont faits lors de la définition de limite (voir contre-exemple ci-dessous).

Soient les fonctions $f, g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ définies par : $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x = 0 \\ 0 & \text{si } x \neq 0 \end{cases}$ $g(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x = 0 \\ 1 & \text{si } x \neq 0 \end{cases}$	D'après le théorème admis du programme $\lim_{x \rightarrow 0} g \circ f(x) = 1$	Or $\lim_{x \rightarrow 0} g \circ f(x) = 0$
--	--	--

Il faut préciser que la fonction documentaire des programmes n'est pas sans risques si les programmes ne sont pas accompagnés de manuels d'accompagnement. Des propositions fausses peuvent survivre dans les classes sans être détectées. On ne peut pas considérer non plus que les médiations documentaires sont cohérentes si les manuels sont conçus par une structure nationale. En Tunisie où, en 2008, les manuels étaient conçus par des Tunisiens, un énoncé du même type que celui qui est dans l'énoncé 2 du programme sénégalais est fait dans les manuels.

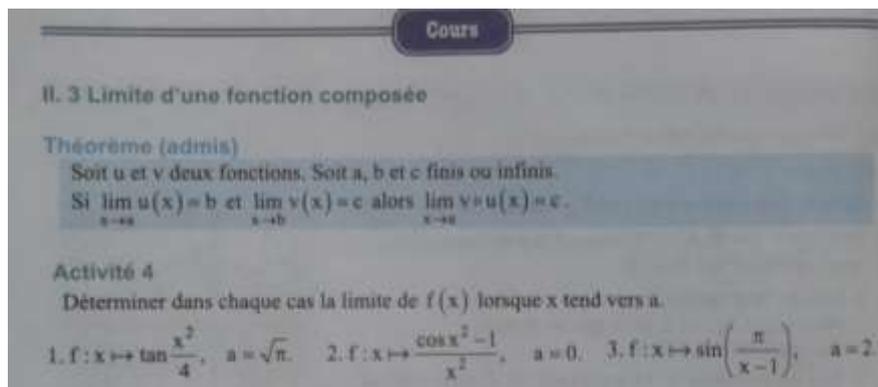


Figure 2 - Manuel scolaire de mathématiques de la Tunisie de 2008, niveau 4 Sciences expérimentales, tome 1, page 10

Les malentendus didactiques ci-dessus cités ne manqueront de créer des incidents dans les classes. Au Sénégal, le Ministère de l'Education nationale a fait appel à des enseignants pour concevoir des fiches de cours pour les élèves. Ces fiches ont eu une bonne formulation de théorème (l'énoncé 1) malgré le fait qu'elles font référence au programme de la terminale S1.

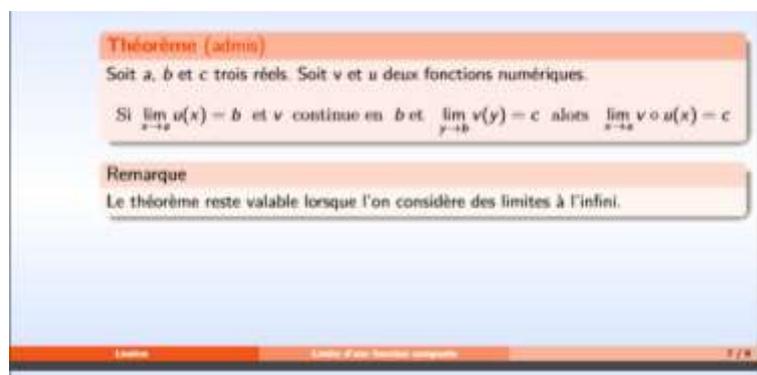


Figure 3 - Fiche de cours sur les limites pour les élèves conçue par le Ministère de l'Education nationale

On peut faire l'hypothèse que si au cours de la conception des programmes, une bonne articulation des médiations était faite, les erreurs et les incohérences pourraient être amoindries. Il s'agira de mener des expérimentations sur des chapitres clés du programme avant son adoption. Chaque expérimentation suivrait les quatre étapes ci-dessous. Lorsqu'un chapitre est conçu, une appropriation de la ressource par un enseignant est sollicitée. Il s'agit là d'une médiation épistémique qui passe par une instrumentation des ressources. La phase médiation épistémique est suivie d'une médiation pragmatique : l'enseignant qui pourrait être amené à une instrumentalisation de la ressource pour l'adapter à la classe note toutes les modifications opérées et les objectifs qu'il vise à travers ces modifications. L'enseignant fait l'expérimentation en présence de deux autres enseignants : un enseignant de *terrain* et un chercheur du domaine. Cette troisième phase qui se rapporte à la médiation interpersonnelle sera complétée par un moment de confrontation et d'analyse. La confrontation aura lieu entre les modifications opérées et les objectifs visés à travers ses modifications et les résultats de la classe. L'analyse, elle, permet de décrypter les justifications des écarts entre les choix faits et les résultats du terrain. Cette phase de genèse documentaire communautaire sera suivie d'une phase de médiation réflexive pendant laquelle l'expérimentateur et les autres membres de la commission s'interrogent sur la validité et la pertinence des choix. La figure ci-dessous fait le résumé de ces différentes phases.

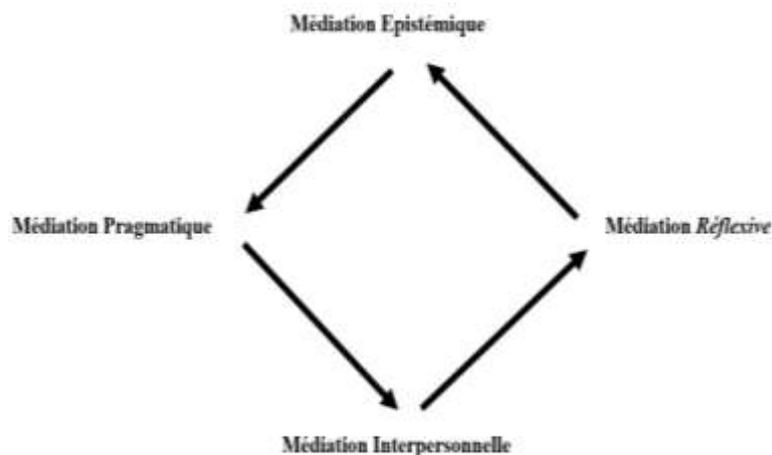


Figure 4 - Modèle EPIR de coordination des médiations

IV. ELEMENTS DE CONCLUSION

Rabardel (2002) disait que « le développement de cette théorie (l'approche instrumentale) suppose la constitution d'une vaste communauté scientifique dont les frontières disciplinaires s'étendront au-delà de la psychologie ». En développant l'approche documentaire du didactique Gueudet & Trouche (2008) ont approfondi l'approche instrumentale et ont conçu un outil théorique qui permet d'analyser l'activité de l'enseignant sur, avec, et pour les ressources. Il restait à documenter l'impact des ressources sur les pratiques. Il se trouve que la médiation documentaire permet de faire cette étude comme elle permet d'outiller les structures qui conçoivent les programmes. Le modèle EPIR de coordination des médiations fait de la genèse documentaire un outil puissant d'analyse de fait didactique. La notion de limite par sa complexité et sa proximité avec la notion de l'infini a engendré des difficultés de plusieurs ordres dans l'enseignement. Avec le programme de mathématiques de lycée au Sénégal, des difficultés d'ordre épistémologique, cognitif, langagier et didactique sont étudiées. Ce travail s'inscrit dans une recherche sur l'évolution des systèmes de ressources des enseignants de mathématiques. Elle s'appuie sur l'approche documentaire et développe le modèle EPIR pour étudier les médiations documentaires. Elle va se poursuivre pour le mettre à l'épreuve et consolider les différentes phases du modèle.

REFERENCES

- Abboud-Blanchard, M et al. (2015) Dimensions culturelles dans la conception, la diffusion et les usages des ressources dans l'espace mathématique francophone. In: L. Theis. *Pluralités culturelles et universalité des mathématiques : enjeux et perspectives pour leur enseignement et leur apprentissage – Actes du colloque EMF2015*. Alger : 2015.
- Artigue, M. (1998). L'évolution des problématiques en didactique de l'analyse. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 18 (2) 231-261.
- Bloch, I. (1999). L'articulation du travail mathématique du professeur et de l'élève dans l'enseignement de l'analyse en première scientifique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19(2) 135-194.
- Boschet, F. (1983). Les suites numériques comme objet d'enseignement (premier cycle de l'enseignement supérieur français). *Recherches en didactique des mathématiques*, 4(2), 141-163.
- Bruillard, E. (2010). Auteurs et territoires de l'éducation à l'information : un point de vue « informatique ». In Chapron F. et Delamotte E. (dir.), *L'éducation à la culture informationnelle*. Villeurbanne : *Presse de l'ENSSIB*, p. 68-75.

- Bruillard, E. (2006). Travail et apprentissage collaboratifs à distance dans l'enseignement supérieur. Element de réflexion. *Presses universitaires de Rennes*.
- Bruillard, E. (2005). Les manuels scolaires questionnés par la recherche in BRUILLARD, Éric (dir.) *Manuels scolaires, regards croisés*. CRDP de Basse-Normandie, Documents, actes et rapports sur l'éducation, Caen, p. 13-36.
- Choppin, A. (1996). Les Manuels de mathématiques en classe de Sixième: un aperçu historique, in G.-L. Baron et E. Bruillard (dir.), *Du Livre au CDROM, permanences et innovations : le cas des manuels de mathématiques en Sixième* (pp. 9-14). Paris: INRP, Créteil : IUFM, Lille : Trigone
- Cornu, B. (1991). Limits, in D. Tall (ed.), *Advanced mathematical thinking*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 153-156.
- Cottrill, J. Nichols, D., Schwingendorf, K. Thomas, K. Vidakovic, D. (1996). Understanding the limit concept: Beginning with a coordinated process. *Journal of mathematical behavior*, 15, pp. 167-192.
- Hitt F. (2007). Utilisation de calculatrices symboliques dans le cadre d'une méthode d'apprentissage collaboratif, de débat scientifique et d'auto-réflexion. In M. Baron, D. Guin et L. Trouche (Éditeurs), *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage. conception et usages, regards croisés* (pp. 65-88). Éditorial Hermes.
- Hitt F. (2006). Students' functional representations and conceptions in the construction of mathematical concepts. An exemple : the concept of limit. *Annale de didactique et de sciences cognitive*, 11, 251-267
- Chevallard, Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (1997). Familiale et problématique, la figure du professeur. Texte issu d'un cours donné à la VIIIe école d'été de didactique des mathématiques (Saint-Sauves, 22-31 août 1995). *Recherches en Didactique des Mathématiques*, no 17/3, 1997, p. 17-54.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 12 (1), 73-112. Republié in *J. Brun (Éd.)*. (1996). *Didactique des mathématiques* (pp. 145-196). Lausanne : Delachaux et Niestlé.
- Engeström, Y. (1991). Developmental work research: Reconstructing expertise through expansive learning. In *M. I. Nurminen & G. R. S. Weir (eds.)*, *Human jobs and computer interfaces*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Gueudet, G. & Trouche, L. (2008). Du travail documentaire des enseignants: genèses, collectifs, communautés. *Éducation et didactique vol.2, n.3*.
- Mamona-Downs, J. (2002). Letting the intuitive bear on the formal; a didactical approach for the understanding of the limit of a sequence. *Educational Studies in Mathematics*, 48, 259-288.
- Mamona, J. (1990). Sequences and series-Sequence and function: Students' confusions, *Int. J. Math. Educ. Sci. Tech.*, 21, 333-337.
- Margolinas, C. (2004). La situation du professeur et les connaissances en jeu au cours de l'activité mathématique en classe. Simmt, E. et Davis, B. *2004 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group / Groupe canadien d'études en didactique des mathématiques 2004*, 2004, Québec, Canada. CMESG/GCEDM: Edmonton, pp.3-21, 2005.
- Ministère de l'éducation nationale du Sénégal (2006). Programme de mathématiques du second cycle. *Sénégal*.

- Rabardel P. (2002) Le langage comme instrument ? Eléments pour une théorie instrumentale étendue. In Y. Clot (Ed.), Avec Vygotski. p. 265-290. Paris : La Dispute.
- Rabardel P. (1995) Qu'est ce qu'un instrument ? Appropriation, conceptualisation, mises en situation. *Les dossiers de l'ingénierie éducative, Vol. 19, p. 61-65. CNDP.*
- Robert, A. (1988). Réflexions sur l'analyse des textes d'exercices des manuels. *Cahier de didactique des mathématiques*, 51, 88 p.
- Robert A. (1983). Ingénierie didactique sur les suites numériques après le baccalauréat. Available at : http://www.irem.univ-paris-diderot.fr/up/CDM_4_Aline_Robert_-_Ing%C3%A9nierie_didactique_sur_les_suites_num%C3%A9riques_apr%C3%A8s_le_baccalaur%C3%A9at.pdf
- Roh, K. H. (2008). Students' image and their understanding of definitions of the limit of a sequence. *Educational studies in mathematics*, 69, pp. 217-233.
- Sierpinska, A. (1987). Students and epistemological obstacles related to limits. *Educational Studies in mathematics*, 18(4), pp. 371-397.
- Vygotski L.S. (1934) Pensée et langage (2002). Paris : *La Dispute*.