

Nom, Prénom : BUTLEN Denis

Fonction – grade : professeur des universités, 1^{ère} classe

Établissement de rattachement : Université de Cergy-Pontoise, ESPE de l'Académie de Versailles

Unité de recherche : LDAR EA 4434

Section CNU : 26 **Spécialité :** didactique des mathématiques

Téléphone : fixe : 01 47 01 05 73 Mobile : 06 47 90 40 17

Courriel : denis.butlen-cergy.fr
Vaucresson

Adresse postale : 2 rue Aubriet 92420

1. Principaux thèmes de recherche développés

mots clés : didactique des mathématiques, double approche ergonomique et didactique, élèves en difficulté, éducation prioritaire, pratiques enseignantes, formation des professeurs des écoles, formation de professeurs de mathématiques, éducation spécialisée

Mes recherches s'inscrivent depuis 1985 dans le cadre de la didactique des mathématiques ; elles s'articulent autour de trois axes qui ont fait notamment l'objet d'une Habilitation à Diriger des Recherches.

Une première série de travaux concerne les apprentissages numériques des élèves de l'école élémentaire, et plus particulièrement, les rapports qu'entretiennent sens et technique. Il s'agit notamment d'analyser les relations existant entre le développement de la maîtrise de techniques opératoires et le développement de la connaissance des nombres et des opérations en lien avec la résolution de problèmes. Ces relations sont de nature dialectique : connaissances numériques et maîtrise des techniques de calcul se développent en étroite relation. Ces travaux s'appuyant à la fois sur un diagnostic de procédures et de performances des élèves de l'école primaire dans le domaine du calcul mental et sur des ingénieries didactiques mettent aussi en évidence un paradoxe lié à la fois à l'automatisation des procédures de calcul (mental) et aux capacités de l'élève à adapter ses stratégies de calcul (mental) en fonction des propriétés spécifiques des nombres et des opérations en jeu dans les calculs. Faute de suffisamment de connaissances numériques disponibles (relatives notamment aux décompositions additives et multiplicatives des nombres entiers) mais aussi de modules élémentaires de calcul mental automatisés, l'élève reste souvent prisonnier de procédures de calcul proches des techniques écrites (ressenties comme sûres car automatisées) mais peu adaptées aux nombres en jeu. Ce défaut d'adaptabilité compromet ses performances mais surtout limite son exploration des nombres et de leurs propriétés, réduit ses expériences numériques et de ce fait, limite voire compromet le développement de ses connaissances en ce domaine. Cette recherche débouche actuellement sur la participation à un projet e-fran « Territoire calculant en Bourgogne » qui se propose d'une part d'enrichir les résultats obtenus par des recherches qualitatives de didactique des mathématiques sur les stratégies de calcul et les performances des élèves par des études quantitatives portant sur des « big data » et d'autre part de mieux comprendre les effets d'une pratique régulière d'un logiciels de calcul mental (Mathador) sur les apprentissages des élèves et sur les pratiques des enseignants.

Une deuxième série de travaux est centrée sur l'étude des difficultés rencontrées par les élèves dans l'apprentissage des notions mathématiques. Ces recherches concernent trois types de publics : les élèves en difficultés issus de milieux socialement défavorisés, les élèves

relevant de l'éducation spécialisée (en situation de handicap) et des élèves se destinant à devenir maçon.

Dans le cas des élèves issus de milieux populaires, les notions mathématiques sont celles évoquées précédemment. Il s'agit à la fois du diagnostic de ces difficultés, de leur interprétation et d'une étude de conditions permettant de les surmonter. Le diagnostic concerne les difficultés rencontrées par des élèves de l'école élémentaire et du début du collège. Ces travaux ont permis de mettre en évidence des étapes dans le processus de conceptualisation de certaines notions mathématiques susceptibles de favoriser les apprentissages de ces élèves. Ces étapes se caractérisent soit par le recours au générique (entre le particulier et le général, entre le contextualisé et le décontextualisé, entre l'exemple isolé et la règle formalisée) soit par la construction d'outils heuristiques intermédiaires.

Les recherches portant sur des adolescents ou préadolescents en situation de handicap (troubles cognitifs et du comportement importants) visent à comprendre les conditions permettant d'adapter des situations à fort potentiel adidactique à ce type de public.

Une autre recherche a permis de comparer les enseignements dispensés aux élèves futurs maçons en France et en Algérie. Il s'agit d'un projet de coopération entre l'université de Cergy-Pontoise, l'université de Nantes et l'université d'Alger 2 ; Bouzaérah.

Une troisième série de travaux porte sur l'analyse des pratiques des professeurs des écoles enseignant les mathématiques. Elle regroupe trois types de travaux : une étude de questions liées à la formation initiale des professeurs des écoles, notamment à l'acquisition de gestes et routines professionnels ; une recherche portant sur l'analyse des pratiques de professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP et enfin une étude portant à la fois sur l'évaluation d'un dispositif de formation (accompagnement de nouveaux titulaires enseignant en ZEP) et sur la formation des pratiques enseignantes.

Une de ces recherches a donc porté sur l'analyse de pratiques de professeurs des écoles débutants ou plus anciens enseignant les mathématiques en REP/ZEP. Elle a mis en évidence des contradictions auxquelles sont soumis ces enseignants. Elle a également débouché sur une catégorisation des pratiques observées qui prend en compte la double mission d'enseignement et d'éducation du professeur des écoles. Reprenant en l'adaptant à notre objet de recherche, la notion de genre (Clot, 1999), ce travail a permis de préciser des gestes et routines professionnels associés aux stratégies des enseignants observés.

Dans le cadre du réseau RESEIDA, depuis 2004, je participe à un travail ayant pour but de mesurer les effets de pratiques enseignantes sur les apprentissages d'élèves de ZEP (CM2/6^e). Des analyses comparées de pratiques effectives de deux enseignantes de CM2 (enseignant en ZEP) et des productions et performances de leurs élèves nous permettent d'envisager de premières sources de différenciation possibles.

Le troisième type de travaux est intitulé « *De l'analyse de pratiques à des scénarios de formation : accompagnement de professeurs des écoles et de lycée/collège enseignant les mathématiques, affectés en première nomination en ZEP* ». Nous appuyant sur nos travaux antérieurs et sur les résultats de recherche portant sur la formation des professeurs des écoles en mathématiques, nous avons construit un dispositif de formation basé sur quatre dialectiques.

Pour mesurer les effets de cet accompagnement, nous avons observé régulièrement pendant deux années consécutives des séances de mathématiques mises en œuvre par les dix professeurs concernés. Des entretiens complètent ce corpus de données. L'accompagnement semble se traduire par un enrichissement des pratiques de certains professeurs des écoles et des modes d'investissement plus diversifiés de leurs marges de manœuvre. De même, nous avons constaté une adaptation plus fine des situations proposées par les manuels scolaires (ou les différentes ressources pédagogiques mises à la disposition de ces enseignants) aux

difficultés particulières des élèves de ZEP. Celle-ci ne se réduit plus à une baisse des exigences. L'environnement institutionnel dans la construction des pratiques des professeurs des écoles débutants enseignant en ZEP joue un rôle important. L'équipe pédagogique, les objectifs et les contenus du projet d'école, les ressources didactiques et pédagogiques disponibles (en particulier le manuel scolaire utilisé), la participation éventuelle à des actions de formation continue (notamment à l'accompagnement des néo-titulaires) semblent influencer nettement les effets d'une formation mais aussi l'inscription dans un type de pratiques professionnelles.

Ces analyses nous ont également permis de confirmer, mais aussi d'affiner la catégorisation de pratiques établie dans nos précédentes recherches. En particulier, nous avons mis en évidence différentes modalités de dépassement de la contradiction la plus importante à laquelle sont assujettis les professeurs des écoles enseignant les mathématiques en ZEP : celle existant entre une logique d'apprentissage et une logique de socialisation. Nous avons notamment été amené à étudier deux dimensions de l'activité du professeur des écoles : l'installation d'une paix scolaire et le maintien d'une vigilance didactique et scientifique ; ces dernières déterminant pour une large part les mathématiques proposées à la fréquentation des élèves.

Nous menons actuellement dans le cadre du LDAR une expérimentation impliquant des enseignants de quatre REP+ de l'académie de Versailles du cycle 1 (maternelle) au Cycle 4 (collège) visant à tester la reproductibilité d'un dispositif de formation et d'accompagnement de ces enseignants.

2. Publications récentes

BUTLEN D. (2007) *Le calcul mental, entre sens et technique*, Presses universitaires de Franche Comté, Besançon

BUTLEN D. PEZARD M., (2007) Conceptualisation en mathématiques et élèves en difficulté, *Grand N*, 79, 3-32, IREM de Grenoble, université Joseph Fourier, Grenoble 1

CHARLES-PEZARD M., BUTLEN D., MASSELOT P. (2012) *Professeurs des écoles débutants en ZEP : quelles pratiques ? Quelle formation ?* Grenoble, La pensée sauvage

BUTLEN D., CHARLES-PEZARD M., MASSELOT P. (2013) Que peut apporter l'expérimentation de situations à « fort potentiel adidactique », en vue d'un enseignement en direction d'élèves présentant des troubles cognitifs ou du comportement, sur la viabilité de ces situations ? In *actes du colloque ACFAS*, Sherbrooke, Canada

BUTLEN D., CHARLES-PEZARD M., MASSELOT P. (2013) Analyse des pratiques des professeurs débutants nommés dans des écoles de milieux défavorisés, In *actes du colloque ACFAS*, Sherbrooke, Canada

BUTLEN D., ROBERT A. (2013), Interroger la profession en didactique des mathématiques, un filtre pour apprécier les activités possibles des élèves et des enseignants – et interroger la didactique ! In ARDM, *Actes de la 16e école d'été de didactique des mathématiques*, Grenoble, La Pensée sauvage

BUTLEN D. et al (2015) (Editeur) *Actes de la 17e école d'été de didactiques des mathématiques*, La Pensée sauvage

BUTLEN D, DURPAIRE J.L. (2015) *Enseigner les mathématiques à l'ère du numérique*, Canopé

BUTLEN D., CHARLES-PEZARD M., MASSELOT P. (2015), *Apprentissage et inégalités au primaire : le cas de l'enseignement des mathématiques en éducation prioritaire*, rapport conférence de consensus numération, CNET

BUTLEN D., MASSELOT P., MANGIANTE C. (2017), Routines et gestes professionnels, un outil pour l'analyse des pratiques effectives et pour la formation des pratiques des professeurs des écoles en mathématiques, *Recherches en didactiques*, 25-40, Lille

BUTLEN D., MASSELOT P., (à paraître 2018), De la recherche à la formation : comment

enrichir les pratiques des enseignants afin de favoriser les apprentissages des élèves en mathématiques In n° spécial de *Recherche et Formation*, IFE

3. Responsabilités et activités d'intérêts collectif ou administratif

Membre du conseil de l'école doctorale de l'UCP « Droit et Sciences humaines »

Chargé de mission auprès de l'administrateur provisoire de l'UFR éducation de l'Université de Cergy-Pontoise (depuis septembre 2013) puis directeur-adjoint de l'ESPE de Versailles (mission recherche, formation de formateurs, ressources humaines) jusqu'à mai 2016

Coordinateur du sous-groupe disciplinaire (mathématiques) du conseil supérieur des programmes chargé de rédiger le projet de programmes du cycle 3 en mathématiques (2014-2015)

Directeur-Adjoint de l'IUFM de l'académie de Versailles 2010-2013, chargé de mission, recherche, formation de formateur, relations avec les universités de l'académie

Membre du CEVU de l'Université de Cergy-Pontoise (2012-2016).

Membre du conseil de l'école de l'IUM de l'académie de Versailles (2010-2013)

Membre du de la commission expertise des maquettes de master de l'ESPE de l'académie de Versailles (2013-2014).

Membre du conseil du laboratoire LDAR (2010-2016)

Directeur adjoint de l'IUFM de l'académie de Nantes, (2009-2010)

Membre des commissions de spécialistes de l'IUFM de l'académie de Créteil, des universités de Nantes, Cergy-Pontoise, Paris 5- Sorbonne, Paris-Est-Créteil, Lille, Marseille, Montpellier, etc.

Actes pédagogiques

Formation initiale et continue des professeurs des écoles en mathématiques et des enseignants de l'éducation spécialisée et en didactique des mathématiques

Formation continue des professeurs de collèges et lycées de mathématiques

Interventions dans les masters de formation de formateurs de professeurs des écoles et des professeurs de mathématiques (collège et lycée)

Interventions dans les masters recherche en didactique des mathématiques et en sciences de l'éducation

Activités internationales récentes :

Intervention depuis 2009 dans la formation en didactique des mathématiques (DEA) dispensée par l'Institut des Mathématiques et de Sciences Physique du Benin (Porto-Novo, université d'Abomey-Calavi) ainsi que dans l'encadrement de trois étudiants en thèse.

Responsable du projet de recherche (2010-2013) (Partenariat Hubert Curien franco-algérien TALISSI) : « *Les écrits professionnels des élèves maçons: maîtrise des raisonnements et exactitude des résultats dans un langage adéquat* », code Egide 22365K, code CMEP 10MDU815. Participation dans ce cadre à l'encadrement (non officiel) de deux thèses de sciences de l'Éducation.

Expert international dans le cadre du projet ΠΑΣΒΑ, Alliance Universitaire pour la Francophonie (février-avril 2017, février 2018) d'élaboration de documents d'autoformation en mathématiques des professeurs des cellules de Casamance (Sénégal).

Expert international auprès du projet ELAN, Alliance Universitaire pour la Francophonie ; rapport sur l'enseignement des mathématiques en contexte pluri-lingue.

Décoration : chevalier dans l'ordre des palmes académiques.

4. Encadrement doctoral

Encadrement depuis 2006 de 10 thèses (Allard, Almamoud, Arditi, Bourdin, Choquet, Mounier, Mangiante, Oueslasti, Siriex, Ludier-Marchandon) de didactique des mathématiques ou de sciences de l'éducation dont cinq ont été soutenues (les doctorants ont tous été recrutés par la suite comme maîtres de conférences) et de nombreux mémoires de masters (M1 et M2).

Participation à l'encadrement de deux thèses en Algérie et deux thèses au Bénin dans le cadre de programmes de coopération qui n'ont pas fait l'objet d'une cotutelle officielle ainsi que de la direction de mémoires de DEA de didactique des mathématiques (Bénin).