



HAL
open science

Collectifs de professeurs et de chercheurs

Eric Roditi, Jana Trgalova

► **To cite this version:**

Eric Roditi, Jana Trgalova. Collectifs de professeurs et de chercheurs. Y. Matheron et. al. Enjeux et débats en didactique des mathématiques, La Pensée Sauvage, pp.183-202, 2016, 978 2 85919 315 7. halshs-01403284

HAL Id: halshs-01403284

<https://shs.hal.science/halshs-01403284>

Submitted on 17 Dec 2021

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.

COLLECTIFS DE PROFESSEURS ET DE CHERCHEURS

Eric Roditi¹ et Jana Trgalová²

RESUMÉ

Ce texte interroge les activités qui se réalisent et les relations qui se tissent lorsque, dans le cadre d'une recherche, des chercheurs et des enseignants sont réunis. L'interrogation possède une double visée, théorique et méthodologique, sur la place de chacun dans le travail partagé. Le retour sur les différents courants de recherche où se constituent de tels collectifs met au jour le fait que la place de chacun se dessine en fonction du but que le collectif s'est assigné. Ce but peut s'analyser comme une combinaison de deux composantes majeures dont l'importance relative est très variable suivant les courants : le développement professionnel des enseignants et la production de savoirs scientifiques. Parmi ces combinaisons figure notamment la production de ressources pour l'enseignement ou la formation lorsqu'elles sont conçues et validées par des recherches. Les contextes politiques et idéologiques marquent ces courants, leurs démarches et leurs visées. S'agit-il de formation ou d'émancipation des personnes au travail, s'agit-il d'expliquer ou de comprendre leurs pratiques ? La diversité des recherches et des modes d'implication des partenaires des différents collectifs constitués conduit également à porter une interrogation sur le rapport entre théorie et pratique ainsi que sur l'éthique de la démarche de recherche.

INTRODUCTION

À propos du titre du texte

Le titre du texte indique que l'objet étudié est celui des collectifs de professeurs et de chercheurs. Le terme « professeur » doit s'entendre dans son acception française : il désigne aussi les enseignants du premier et du second degré. On peut également inclure à ces collectifs les professeurs qui ont des fonctions de formation ou de conseil, même si certains d'entre eux n'ont plus de charge d'enseignement auprès d'élèves. Les recherches en didactique des mathématiques dont il sera question au cours de notre réflexion concernent des professeurs qui effectuent des activités aussi bien individuelles que collectives ; les collectifs pouvant alors s'être constitués à l'occasion de ces activités ou pour répondre aux exigences de la recherche. Les méthodes et les résultats varient significativement suivant la taille des collectifs considérés. Certaines des recherches mentionnées sortiront du strict cadre de la didactique des mathématiques, les collectifs peuvent en effet comprendre des chercheurs dont les approches disciplinaires sont différentes, y compris lorsque l'étude porte sur l'enseignement ou l'apprentissage des mathématiques. L'une de ces recherches portera sur un seul enseignant, c'est alors le collectif des chercheurs qui sera interrogé. Les autres exemples appuyant notre réflexion concerneront les collectifs de professeurs et de chercheurs comportant plus d'un professeur. Nous pouvons d'ailleurs constater qu'en France, comme dans différents pays, de nombreux dispositifs institutionnels conduisent de plus en plus à la création de collectifs de professeurs, et cela indépendamment de la recherche.

Des collectifs de professeurs qui se développent

Les collectifs de professeurs peuvent se constituer spontanément ou correspondre, au contraire, à un dispositif spécifique mis en place de façon institutionnelle. Dans le premier

¹ Laboratoire EDA, Université Paris Descartes, Sorbonne Paris-Cité, eric.roditi@parisdescartes.fr

² ESPE et laboratoire S2HEP, Université Claude Bernard, Lyon, jana.trgalova@univ-lyon1.fr

cas, on trouve notamment des enseignants qui travaillent ensemble pour la programmation de l'enseignement, la préparation de cours ou l'élaboration de dispositifs d'évaluation des apprentissages. Dans le second cas, différents collectifs sont constitués qui correspondent à diverses finalités. Des actions de formation dites « sur site » conduisent à la création de collectifs de professeurs qui interrogent leurs pratiques et sont accompagnés dans cette démarche au plus près des besoins et des contraintes locales. Des dispositifs d'enseignement particuliers peuvent être mis en place pour soutenir un établissement ou un réseau d'établissements dans son travail contre l'échec scolaire ou pour la prévention des difficultés. Dans le premier degré, en France, un professeur surnuméraire peut ainsi être affecté à une école conduisant les enseignants qui travaillent avec lui à se constituer en collectif pour organiser différemment l'enseignement et gagner en efficacité auprès des élèves. Les modalités de co-intervention des professeurs sont variées suivant le nombre d'enseignants participant au collectif (les classes peuvent par exemple être décloisonnées) et les choix d'organisation : dédoublement, travail en tandem avec le même groupe d'élèves, constitution de groupes d'élèves en fonction ou non de leurs besoins avec répartition ou non des groupes entre les enseignants, etc. D'autres dispositifs nécessitent des professeurs ayant une formation complémentaire, ils conduisent à la constitution éventuelle de collectifs composés de ces enseignants spécialisés et des autres professeurs d'un établissement ou d'un réseau d'établissements. C'est le cas, en France, des dispositifs liés aux réseaux « ECLAIR », « RASED », etc.³

Des recherches en didactique des mathématiques, aujourd'hui encore peu nombreuses, seraient à développer pour interroger, avec une prise en compte des contenus d'enseignement spécifique à la didactique, les effets des collectifs sur les pratiques enseignantes comme sur les apprentissages des élèves. L'objectif poursuivi dans ce texte est double. Il s'agit, d'une part, de comprendre quels sont les courants de recherche pour lesquels les relations entre chercheurs et praticiens se différencient de la relation classique du scientifique à son objet d'étude et qui conduisent, pour cette raison, à la constitution de collectifs de chercheurs et de praticiens. Il s'agit, d'autre part, de prendre connaissance de travaux menés en didactique des mathématiques qui s'inscrivent dans de tels courants.

Des recherches qui engagent des collectifs de chercheurs et de praticiens

Le premier objectif impose de revenir sur les recherches-actions et le bouleversement scientifique qu'a fait naître ce courant de recherches, en s'attardant notamment sur ses origines épistémologiques, ses finalités, ses caractéristiques, etc. En suivre l'évolution, ses développements, ses ramifications et ses évolutions conduit à rencontrer la recherche collaborative, un type de recherches qui s'est principalement développé au Canada et vers lequel se tournent de plus en plus de chercheurs actuellement, en particulier en France. Une comparaison sera proposée avec la recherche-action concernant notamment les objectifs, les fondements théoriques, les modes d'implication des membres du collectif, et les méthodes.

Ces deux grands types de recherches sont particulièrement importants pour un chercheur en didactique des mathématiques car de nombreux travaux sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques s'y rattachent. Il en est ainsi des recherches-actions qui se sont développées, en France, dès le début des années 1980, tant dans le réseau des IREM (voir

³ La France mène une politique de réduction des inégalités scolaires d'origine sociale en attribuant des moyens supplémentaires là où se concentrent les difficultés. Les dispositifs mis en œuvre ont évolué et leur nom avec : Zone d'éducation prioritaire (ZEP) ; Réseau d'éducation prioritaire (REP) ; Réseau ambition réussite (RAR) ; Ecoles, collèges et lycées pour l'ambition, l'innovation et la réussite (ECLAIR). Parallèlement, des Réseaux d'Aides Spécialisées aux Élèves en Difficulté (RASED) ont été constitués pour intervenir directement sur la difficulté scolaire avec des effectifs supplémentaires d'enseignants ayant une formation complémentaire.

plus loin) qu'à l'INRP⁴. En didactique des mathématiques, peuvent être rattachées aussi à ce courant les recherches menées au sein du COREM dans les écoles Michelet de Talence (Salin & Greslard, 1999). Il en est de même des recherches collaboratives qui se sont développées depuis deux décennies environ au Québec et qui suscitent l'intérêt de chercheurs en éducation de plus en plus nombreux en Europe francophone, y compris pour des dispositifs institutionnels de recherche comme c'est le cas actuellement dans les LéA de l'IFÉ⁵ (voir plus loin). Dans le monde anglophone, les « *communities* » s'inscrivent dans la filiation de la recherche-action et se sont développées selon différentes approches : *inquiry communities*, *communities of practice*, etc. Quelques chercheurs en *mathematics education* ont inscrit leurs recherches au sein de ce courant. Une étude des recherches reposant sur des collectifs de professeurs et de chercheurs devrait aborder le cas particulier important des *lesson studies* qui se sont développées d'abord en Asie – essentiellement en Chine et au Japon –, mais nous ne le ferons pas dans ce texte car il fait l'objet d'un chapitre particulier de cet ouvrage.

Les collectifs de chercheurs

Le questionnement sur les collectifs de professeurs et de chercheurs comprend également une interrogation sur le collectif de chercheurs, collectif à appréhender différemment suivant que les chercheurs appartiennent ou non à la même discipline. Dans la première situation, les chercheurs participent à une recherche commune où, idéalement, le collectif sert chacun et où chacun sert le collectif. La spécialisation disciplinaire, par la discussion scientifique, implique en effet une fécondité scientifique, théorique et méthodologique. De manière plus réaliste, dans un monde académique où coopération et compétition se conjuguent, il faut sans doute penser à la fois les bénéfices et les risques pour le collectif comme ceux qui peuvent émerger pour les membres du collectif. Dans la seconde situation où le collectif est multidisciplinaire, la seule juxtaposition des approches ne suffit pas pour explorer de manière fructueuse la complexité des objets d'étude. Un croisement disciplinaire s'avère nécessaire, et se posent alors différents problèmes relatifs à la compatibilité des paradigmes, des cadres théoriques de référence comme celle des méthodes de recherche. La question de l'articulation entre coopération et compétition se pose encore, même si c'est en d'autres termes. En outre, le travail d'un chercheur d'une discipline donnée au sein d'un collectif multidisciplinaire risque de ne pas être facilement reconnu au sein de cette discipline, en particulier à cause des croisements qui ont dû être opérés.

Organisation de la réflexion sur les collectifs de professeurs et de chercheurs

La réflexion proposée dans ce texte sur les collectifs de professeurs et de chercheurs est organisée en cinq parties. La première retrace les grandes lignes de l'histoire des recherches dans lesquelles les chercheurs « interviennent » au sein de collectifs où les personnes occupent une autre place que celle d'objet de recherche. La deuxième partie présente les recherches-actions et situe quelques courants majeurs qui en sont issus depuis le début du 20^e siècle. Cela permettra ensuite d'éclairer l'exemple emblématique du réseau des IREM,

⁴ À partir des années 1970, en lien avec une réforme profonde des programmes de mathématiques (réforme dite des « mathématiques modernes »), des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) ont été créés pour que mathématiciens et enseignants élaborent et diffusent des situations d'enseignement innovantes. L'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP), créé en 1976 et dissout en 2010, avait une double vocation : promouvoir des recherches pédagogiques et construire des ressources pour l'enseignement. L'INRP a été remplacé par l'Institut Français de l'Éducation (IFÉ).

⁵ Les LéA (Lieux d'éducation associés) constituent des moyens mis en place par l'IFÉ pour rassembler, dans la durée, au sein d'un établissement scolaire, un questionnement d'acteurs et l'implication d'une équipe de recherche.

particulièrement développé parce qu'il correspond à des modalités de recherche-action reposant sur des collectifs comprenant des professeurs et des chercheurs sur des problématiques relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques. Le cas du COREM, évoqué précédemment, en revanche, ne sera pas développé ici car l'article de Salin & Greslard (1999) décrit particulièrement bien le fonctionnement du collectif de professeurs et de chercheurs dans les recherches menées à partir des observations des classes des écoles Michelet de Talence. Une étude analogue à celle menée sur la recherche-action est proposée dans la troisième partie consacrée aux recherches collaboratives et à l'exemple des LÉA. Le cas des recherches engageant des « *communities* » sera l'objet de la quatrième partie. Deux projets en didactique des mathématiques y sont développés : le projet *MC Squared* qui s'appuie sur une *communauté d'intérêt* ; et le projet *LCM (Learning Communities in Mathematics)* qui correspond à une *community of inquiry*. La cinquième et dernière partie présente le cas de la recherche codisciplinaire qui s'effectue au sein d'un collectif de chercheurs auquel participent des didacticiens des mathématiques. Les orientations théoriques et méthodologiques fondamentales de la codisciplinarité sont explicitées en réponse aux visées et aux questions propres à ces recherches.

L'INTERVENTION, UNE MODALITÉ DE RECHERCHE

Les recherches-actions, les recherches collaboratives et les « *communities* » seront donc décrites et illustrées, notamment pour le rôle et le fonctionnement du collectif qu'elles engagent. Précisons d'abord que leur inspiration commune est un paradigme de recherches en sciences sociales qui émerge dans la première moitié du 20^e siècle et qui promeut l'intervention des chercheurs sur leur objet de recherche. Ce paradigme est considéré comme un héritier du pragmatisme, courant philosophique de la fin du 19^e siècle fondé par Pierce, qui propose, pour apprendre sur le monde, de se tourner vers l'action plutôt que sur l'observation. Dans la présentation qui suit, nous distinguons deux types d'interventions : celles qui visent à comprendre et à changer les actions des personnes et celles qui visent à comprendre et à changer les institutions dans lesquelles agissent les personnes.

Les premières visent la résolution des problèmes sociaux en agissant directement auprès des personnes, elles se sont développées jusqu'aux années 1980 en élargissant progressivement leur champ d'action. Dans le cadre de la première École de Chicago (courant de pensée sociologique qui s'est développé des années 1900 aux années 1930 dans le département de sociologie de l'université de Chicago), les sociologues se sont mobilisés pour étudier et résoudre les problèmes de relations inter-ethniques et de délinquance rencontrés dans les milieux urbains des grandes villes des États-Unis. Le psychologue allemand Kurt Lewin, immigré aux États-Unis en 1933 lors de l'accession d'Adolphe Hitler au pouvoir, défend l'hypothèse selon laquelle le comportement humain dépend à la fois de la personnalité et de l'environnement dans lequel agissent les personnes. Barbier (1996) indique qu'il développera l'*Action Research* pour résoudre des problèmes sociaux comme ceux posés par l'antisémitisme ou l'insertion d'usines en milieu rural. Il cite (p. 16) une affirmation de Kurt Lewin : « *nous ne voulons pas d'action sans recherche, ni de recherche sans action* ». Durant les années 1970, des recherches se développent en Europe et aux États-Unis qui portent sur des unités plus larges pour influencer les politiques urbaines.

Les recherches dont l'intervention vise à agir sur les institutions, et en conséquence à favoriser l'émancipation et l'autonomie des individus, émergent dans la seconde moitié du 20^e siècle. Dans les années 1960, elles portent notamment sur l'éducation (pédagogie institutionnelle), la psychiatrie, la gestion des personnels ; dans les années 1970, elles étendent leur objet d'étude à la société entière avec une volonté de transformation sociale fortement marquée politiquement. Les modestes résultats obtenus conduisent, dès les années

1980, à une réorientation de la recherche vers l'expertise plutôt que la transformation du social, notamment pour informer les décideurs des politiques publiques. Dans les années 2000, les démarches de recherche-intervention privilégient les constructions de sens *in situ* et en contexte, ainsi que la prise en compte de la subjectivité et du savoir de l'acteur (sociologie clinique, clinique de l'activité).

Développons à présent le cas particulier de la recherche-action, pour son épistémologie et ses méthodes, et pour son influence sur la recherche en éducation.

LA RECHERCHE-ACTION

Les publications traitant de la recherche-action sont nombreuses, notre réflexion s'appuie en particulier sur les ouvrages généraux et synthétiques de Barbier (1996) et Liu (1997).

Épistémologie et méthodes de la recherche-action

Toute recherche-action repose sur un collectif « d'acteurs » et « d'auteurs » qui portent respectivement une volonté de changement et une intention de recherche. Les acteurs peuvent être considérés avec l'institution dont ils dépendent lorsque c'est le cas, le changement peut alors porter aussi bien sur les acteurs eux-mêmes que sur leur institution. Le collectif est fondé par une dépendance des acteurs et des auteurs ainsi que par leur engagement symétrique : les auteurs sont impliqués dans le changement et les acteurs participent à la recherche.

La contribution d'Edgar Morin à la réflexion sur la recherche-action explique une prise en compte importante de la complexité dans la démarche de recherche. Les acteurs sont à comprendre, mais aussi leur collectif : ce dernier n'est en effet pas réductible à la somme des individus qui le composent. En outre, dans la recherche-action, on considère qu'un individu hors de son contexte (de son collectif, de son institution) n'est pas le même que lorsqu'il y est.

Le changement épistémologique que propose la recherche-action réside dans l'affirmation que l'observation seule ne peut suffire à mettre au jour les liens dynamiques entre les éléments d'un système étudié, mais que lors de changements, la transformation de ce système fait émerger ces liens dynamiques. C'est donc la transformation et non l'observation qui permet la compréhension du système, d'où la nécessité du collectif d'acteurs et d'auteurs pour mener la recherche.

Ce changement épistémologique pose deux problèmes méthodologiques importants. Le premier est celui du changement de relation avec l'objet de recherche : il s'agit pour les chercheurs travailler « avec » plutôt que « sur » les acteurs. Différentes conditions nécessaires doivent être réunies pour mener une recherche-action : faire que se rencontrent l'intention de recherche (des auteurs) et la volonté de changement (des acteurs) ; que se partagent les valeurs, les objectifs et la démarche entre chercheurs et acteurs ; que le rôle des chercheurs évolue, notamment qu'il passe d'une logique de recueil de données à une logique d'exploration des problèmes, de conception et de mise en œuvre de solutions – et, pour ce faire, les chercheurs ont à apprendre des acteurs ; faire également que le rôle des acteurs évolue et qu'ils participent, avec les auteurs, à l'identification des problèmes, à la conception et à la mise en œuvre du changement – et, pour ce faire, les acteurs apprennent des chercheurs. Le second problème méthodologique est celui de la compatibilité entre démarche de recherche et démarche de changement (ou d'innovation). Autrement dit, si pour étudier un système il faut le faire changer, alors quel est le système finalement étudié ? Les tenants de la recherche-action proposent de dépasser la contradiction en reconsidérant l'objet de la recherche : il faut considérer qu'elle ne vise pas l'étude d'un cas (donné, fixé), mais celle d'un système – doté d'une dynamique – à travers la contribution à son évolution.

Puis la recherche-action a diffusé en dehors des sciences sociales. En particulier, la recherche en éducation, qui avait connu une certaine domination de la psychologie dans l'après Seconde Guerre mondiale, s'est ouverte à la recherche-action au début des années 1960.

Les recherches-actions en éducation

À la fin du 19^e siècle, la pédagogie a été fortement marquée par les travaux des fondateurs de l'Éducation nouvelle (Decroly, Dewey, Freinet, Montessori, Steiner, etc.) qui promeuvent la participation active de l'enfant à son éducation, s'inscrivant ainsi dans la continuité de la pensée des lumières et, concernant l'éducation, de Jean-Jacques Rousseau en particulier. Un courant différent émerge au début du 20^e siècle exigeant que la pédagogie trouve sa validation scientifique dans la connaissance du développement de l'enfant. Ainsi, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, la recherche en pédagogie devient essentiellement expérimentale, subordonnée aux sciences humaines et à la psychologie en particulier.

Des réactions d'opposition se sont développées, notamment du fait du peu d'impact de ces travaux sur l'enseignement. La pédagogie institutionnelle, héritière de la recherche-action, vise à transformer le fonctionnement de l'école en faisant établir des règles de vie dont le respect est assuré par des institutions appropriées auxquelles les élèves participent, cela les conduisant à s'engager davantage dans les apprentissages. La science de l'éducation s'interroge sur sa dépendance aux autres sciences. En France, en 1967, elle se constitue en sciences de l'éducation – au pluriel – avec pour finalité l'étude du fonctionnement des situations d'éducation, ainsi que de leur condition d'existence et d'évolution. Parallèlement, les syndicats d'enseignants, l'UNESCO et des chercheurs en éducation soutiennent que la recherche doit avoir un effet sur l'enseignement et qu'elle doit, pour cela, s'intéresser aux maîtres et les associer aux recherches. La recherche-action se développe alors en éducation, pour associer recherche et pratique, et pour défendre une approche globale de l'éducation qui s'oppose aux déterminismes psychologiques ou socio-économiques. Deux institutions françaises promouvant la recherche-action dans l'enseignement constituent deux exemples particulièrement intéressants à développer ici : l'INRP et l'IREM.

L'Institut National de Recherche Pédagogique (INRP) a été fondé en 1976, il évolue dans les années 1980 puis en 1993 : *L'INRP est chargé d'une mission de recherche en éducation (...) Il assure ou soutient les travaux concourant à cette mission, en association avec les personnels participant à l'éducation et à la formation et en partenariat avec d'autres établissements ou organismes de recherche au plan national et international.* Pour la didactique des sciences, dans un article publié à la *Revue française de pédagogie*, Astolfi (1993) décrit des recherches-actions menées à l'INRP entre 1978 et 1980 avec des collègues expérimentaux. Il estime que ces recherches ont été fructueuses pour anticiper les possibles et les problèmes à résoudre : elles se sont révélées particulièrement prédictives des effets du rapport Legrand (1982, ancien directeur de l'INRP) et de la mise en place de la rénovation des Collèges (1983) sur les innovations interdisciplinaires. En ce qui concerne les mathématiques, nombreuses recherches ont été menées en partenariat entre l'INRP et les IREM.

Dans son article rédigé pour l'*Encyclopaedia Universalis* à l'entrée « didactique des mathématiques » (1984), Régine Douady écrit : *En France, les IREM accueillent des acteurs différents du système éducatif : des enseignants de tous niveaux scolaires et universitaires (...) mais aussi des conseillers pédagogiques, des inspecteurs... Leur structure originale a permis la circulation des idées, des problèmes et des personnes entre le monde de l'école et celui de la recherche.* Au sein de chaque IREM fonctionnent différents groupes de recherche-action avec une problématique et des objectifs de production : élaborer et expérimenter des méthodes innovantes, produire des documents pour les élèves et pour les professeurs, préparer et animer des stages de formation continue, et confronter leurs avancées au sein du réseau.

Dans la 2^e école d'été de didactique des mathématiques, Yves Chevallard (1982) développe des arguments pour l'ingénierie didactique. Il exprime un doute quant à l'équilibre entre « recherche » et « intervention ». Il estime que la recherche-action est épistémologiquement insaisissable, malgré les tentatives pour la définir, à la fois du côté de la recherche et de l'action. Développons donc davantage le fonctionnement des groupes IREM et la recherche-action qui y est menée.

Les groupes IREM : exemples emblématique de recherche-action

Les Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) ont été créés au sein des universités pour répondre à une demande très forte de formation continue pour les enseignants de mathématiques. Il en existe 28 en France (en général un par académie, deux en Ile de France et en Bretagne et il existe aussi des IREM à l'étranger). Les premiers IREM ont vu le jour en 1968 (Paris 7, Lyon, Strasbourg), la plupart des autres au cours des années soixante-dix, les plus récents ont été créés en 2000 (Corse, la Réunion). (Vandebrouck et Mercat, 2014, p. 5).

Les IREM fonctionnent à la fois au niveau local dans des groupes académiques, et au niveau national, en commissions inter-IREM (CII). Les recherches IREM, au niveau académique et national, sont centrées soit sur un cycle d'études, telles la COPIRELEM (Commission Permanente des IREM sur l'Enseignement Élémentaire), la commission Collège, la commission Lycée, ou sur un sujet mathématique, telles les commissions Histoire et Epistémologie des Mathématiques ou Statistique et Probabilités. Les CII accueillent des membres des IREM travaillant dans des groupes locaux sur le même thème. Cela permet une double circulation de l'information, des groupes locaux vers la CII et inversement, d'où une fertilisation croisée des niveaux local et national (ibid.). Outre ces commissions, qui ont une durée de vie de plusieurs années, des groupes inter-IREM peuvent être créés pour répondre à une actualité pressante. Un groupe national a ainsi été créé en 2009-2010 pour réfléchir sur les évolutions des programmes des lycées et coordonner les actions des différents IREM pour produire des ressources sur l'algorithmique. Avant cela, un groupe inter-IREM sur l'épreuve pratique au Baccalauréat avait été créé en 2006 (ibid.).

Les IREM et leur réseau national sont soutenus par le ministère de l'éducation nationale, qui alloue chaque année des moyens en heures DGESCO aux enseignants relevant de l'enseignement primaire et secondaire qui s'investissent dans les travaux des IREM (ibid., p. 15).

Au sein des IREM se rencontrent tous types de professeurs - professeurs des écoles, des collèges, des lycées, des lycées professionnels - mais aussi des inspecteurs, des conseillers pédagogiques de circonscription, des formateurs d'enseignants en poste dans les ESPE ou les universités et enfin et surtout des universitaires mathématiciens dans des laboratoires de recherches en mathématiques (ibid., p. 15). Environ un millier d'enseignants, enseignants-chercheurs et chercheurs en mathématiques, histoire et didactique des mathématiques sont impliqués dans les travaux des IREM. (ibid., p. 8)

Les IREM sont des instituts :

- de recherche centrée sur les perspectives et problématiques spécifiques qui apparaissent à tous les niveaux de l'enseignement des mathématiques ;
- de formation des enseignants par des actions s'appuyant fortement sur les recherches fondamentales et appliquées ;
- de production et de diffusion de supports éducatifs (articles, brochures, manuels, revues, logiciels, documents multimédias, etc.) (ibid.).

La recherche sur l'enseignement des mathématiques est la mission principale des IREM. Le cœur de l'activité se pratique au sein de groupes de recherche (groupes IREM), ce qui débouche sur des dispositifs utilisables en formation initiale ou continue des enseignants, des

activités que les professeurs peuvent s'approprier pour leurs classes. Ainsi, il s'agit de recherche visant une application dans les pratiques, mais elle suit un protocole scientifique strict : travail en amont (bibliographie, élaboration de séquences), expérimentations en classe, analyse de ces expériences, rédaction et publication de documents, mise en œuvre de stages de formation continue (ibid., p. 6). Ce protocole confie à la recherche menée dans des groupes IREM des caractéristiques de recherche-action telles qu'elles ont évoquées plus haut et telles qu'elles sont présentées par Catroux pour leur organisation en cycles de recherche (2002) :

« [La recherche-action] se présente comme une spirale de cycles de recherche de structure identique. Chacun débute par une observation de ce qui se passe sur le terrain. La réflexion qui suit permet de déterminer un plan d'action. Ce plan est mis en œuvre, ses effets analysés, puis altérés si nécessaire et le cycle reprend en séquences similaires ».

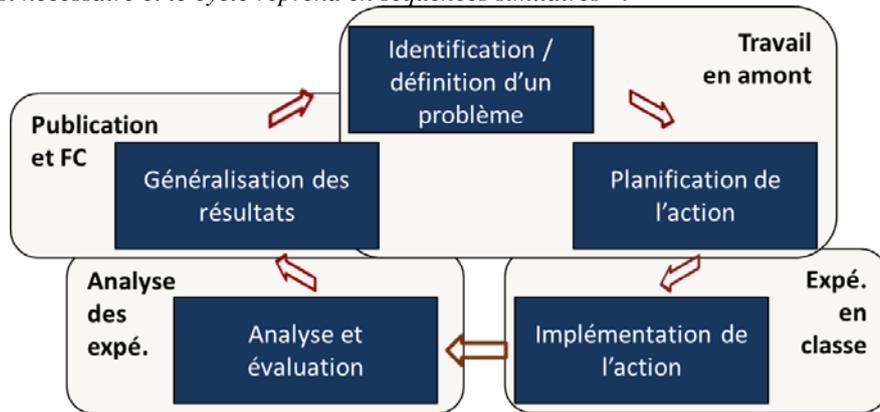


Figure 1. Mise en correspondance des étapes de protocole de recherche des groupes IREM (rectangles à coins arrondis avec fond clair) avec celles de recherche-action schématisée par Susman (1983) repris dans (Catroux, 2002) (rectangles avec fond foncé).

Les recherches qui sont menées dans les IREM visent donc à :

- permettre une mise en application critique des recherches fondamentales menées par ailleurs en histoire, épistémologie et didactique des mathématiques, et en sciences de l'éducation ;
- aider les collègues qui participent aux formations à mieux présenter les concepts et techniques mathématiques qu'ils ont à transmettre, et à prendre du recul vis-à-vis des problèmes qu'ils rencontrent quotidiennement dans l'enseignement des mathématiques ;
- permettre d'expérimenter de façon contrôlée de nouveaux moyens pédagogiques et de diffuser auprès des collègues les résultats positifs et négatifs de ces innovations. (ibid., p. 5-6).

Les travaux de recherche des IREM ont un impact considérable à la fois sur la recherche en didactique des mathématiques, sur les pratiques des enseignants et sur la formation des enseignants. Sur le plan de la recherche en didactiques des mathématiques, le rapport de l'ADIREM (2014) reconnaît que « la didactique des mathématiques a largement profité du travail effectué dans les IREM depuis quarante ans, si bien que sa place parmi les didactiques disciplinaires est reconnue » (Vandebrouck et Mercat, 2014, p. 6). Les recherches menées dans les IREM permettent d'expérimenter de façon contrôlée de nouveaux moyens pédagogiques et de diffuser auprès des collègues professeurs des autres établissements les résultats positifs et négatifs de ces innovations (ibid., p. 5-6), ayant ainsi une influence indéniable sur les pratiques. La formation continue est le point fort des IREM. Les formations qu'ils proposent se fondent sur l'important travail prospectif évoqué ci-dessus, ce qui leur confère leur richesse ; les outils présentés pendant ces stages sont robustes, ils résistent aux variations de conditions initiales. D'ailleurs, les IREM représentent un vivier de formateurs pour les formations institutionnelles et un partenaire privilégié pour accompagner les

changements de programme et de pratiques. Dans la plupart des académies où un plan académique de formation existe encore, les IREM répondent ainsi aux besoins et animent une part importante des stages de formation des professeurs pour l'enseignement des mathématiques. Les IREM interviennent également de plus en plus dans la formation initiale des enseignants. Enfin, on peut noter que les universitaires et les formateurs ESPE qui animent ou participent à des groupes IREM sont souvent les enseignants qui interviennent dans les masters MEEF de formation initiale des professeurs, profitant de leurs travaux dans les groupes pour nouer des collaborations avec d'autres membres de ces groupes, mutualiser leurs ressources personnelles pour la formation et ainsi améliorer leurs offre de formation initiale.

Explorons à présent les recherches collaboratives qui, à l'instar des recherches-actions conduites en milieu professionnel, reposent sur des collectifs de praticiens et de chercheurs.

LES « RECHERCHES COLLABORATIVES »

En s'appuyant sur des collectifs d'acteurs et d'auteurs, la recherche-action vise donc la mise au jour de la dynamique d'un système *pour* et *par* un changement planifié en vue de résoudre un problème. Ce collectif assume une forme de symétrie des membres, les acteurs participant à la recherche et les auteurs s'impliquant dans le changement. Un autre courant de recherches s'appuie également sur des collectifs de praticiens et de chercheurs, il s'agit des recherches collaboratives qui se sont développées d'abord au Québec (Desgagné, 1997, 2001) puis plus largement récemment en Europe. Leur enjeu est celui d'une exploration de pratique professionnelle pour que chercheurs et praticiens co-construisent des savoirs relatifs à cette pratique. Décrivons-en leurs fondements et leurs méthodes, et indiquons leur influence sur la recherche en éducation et sur la didactique des mathématiques en particulier.

Épistémologie et méthodes de la recherche collaborative

Comme l'écrivent Vinatier & Morissette (2015, p. 137) dans leur note de synthèse sur la recherche collaborative, *les auteurs se reconnaissent tous dans l'horizon de sens ouvert par le pragmatisme de Dewey et reprennent à leur compte une conception du fonctionnement des groupes humains que Lewin, à qui l'on doit le concept de « recherche-action », fonde sur la tolérance et la démocratie*. Ce courant est né dans les années 1990 d'une volonté des chercheurs de rapprocher le monde des chercheurs et celui des praticiens, sans pour autant confondre les places de chacun d'eux dans le collectif constitué pour la recherche. Dans la démarche du chercheur qui conduit une recherche collaborative, la pratique ne se réduit pas à ce qui est observable, elle comprend aussi ce qui sous-tend l'action. On peut lire dans cette démarche une opposition marquée à une vision selon laquelle la recherche éclairerait la pratique, sans prendre en compte les questions des acteurs, notamment relatives à la profession qui les concernent de près (il s'agit donc d'une recherche compréhensive et non d'une recherche explicative). On peut y lire également une forme d'opposition à une vision de la formation qui reposerait sur des savoirs que les praticiens auraient à appliquer pour innover, plutôt que sur une compétence collective qu'ils auraient à partager. La recherche collaborative vise ainsi à nourrir la formation par des connaissances inédites de la pratique et issues d'une confrontation de deux logiques : celle des chercheurs qui veulent mettre au jour ces connaissances ; et celle des praticiens qui souhaitent profiter de cette mise au jour pour leur propre pratique. Ces connaissances font donc place à la singularité dans la généralité.

Sans décrire complètement le fonctionnement d'une recherche collaborative, précisons-en quelques caractéristiques essentielles. La recherche collaborative s'appuie sur des collectifs de praticiens et de chercheurs, elle vise tout autant le développement des pratiques que la

production de savoirs académiques (c'est ce que les chercheurs appellent la *double vraisemblance* : chacun des membres du collectif, praticien ou chercheur, projette un intérêt pour la recherche en fonction de son statut). La recherche collaborative suppose qu'il n'y a pas de réalité en dehors des acteurs ; ce sont eux qui la construisent et la transforment. C'est par l'intersubjectivité que se comprennent (et éventuellement se transforment) les situations à l'origine de la recherche. La double vraisemblance fonde le processus de recherche : la double pertinence sociale permet la *cosituation* (c'est-à-dire la co-construction du projet) ; la double rigueur méthodologique permet la *coopération* : opportunité d'un développement professionnel pour les praticiens et collecte de données pour les chercheurs ; la double fécondité des résultats conduit à la *coproduction* : sur le plan professionnel comme sur le plan académique à propos de problématiques liées à la pratique.

Certaines différences avec la recherche-action peuvent être perçues, indiquons les principales d'entre elles. Dans la recherche-action, la volonté de changement est exprimée par les acteurs ou est au moins latente ; la dynamique de changement est considérée comme nécessaire pour accéder aux connaissances (pratiques), et la production de connaissances constitue un moteur de cette dynamique ; les acteurs sont considérés comme co-chercheurs, il y a une symétrie des places des auteurs et des acteurs, les acteurs s'impliquent dans la recherche, tandis que les chercheurs assument des décisions qui vont se traduire dans l'action. Dans la recherche collaborative, la recherche possède une double finalité de production de savoirs scientifiques et de formation, sans hypothèse de nécessité de modifier la pratique pour l'étudier. La recherche collaborative repose sur l'idée qu'il est indispensable d'intégrer le point de vue des praticiens appliqué à la recherche, en assumant une différence entre chercheur et praticien, chacun pouvant rester dans son rôle, mais toute hiérarchie des savoirs entre savoir académique et savoir de l'action est refusée.

La recherche collaborative concerne essentiellement le champ de l'éducation pour lequel Desgagné (1997) a fourni un effort important d'explicitation.

Les recherches collaboratives en éducation

Développées d'abord au Québec, les recherches collaboratives se sont engagées dans un mouvement de renouvellement des enjeux entre recherche en éducation et pratiques professionnelles. Une clarification théorique importante a été effectuée, notamment par Desgagné (1997), ainsi qu'une affirmation nette de deux finalités différentes, non contradictoires et dépendantes l'une de l'autre : une finalité de recherche qui vise la mise au jour des savoirs d'expérience et des principes que les enseignants tiennent pour vrai ; une finalité professionnelle, pour les enseignants, qui n'est pas l'innovation, mais le développement (par la réflexivité) de leur pouvoir d'agir sur l'apprentissage des élèves et leur construction comme sujets autonomes. Bien que le rôle des chercheurs ne se limite pas à construire des conditions favorables au développement professionnel des enseignants, force est de constater que la reconnaissance de l'intérêt scientifique de ces recherches a été tardive. Notamment sous la conduite de Nadine Bednarz, de nombreuses recherches en didactique – des mathématiques en particulier – ont été menées en collaboration avec des écoles ou des commissions scolaires (Bednarz, 2013 ; Roditi, 2013)⁶.

Depuis les années 2010, la recherche collaborative diffuse en Europe et en France notamment. Elle est plutôt présente dans les projets avec financements institutionnels (Fonds européens et, en France, Agence Nationale de la Recherche ou Institut Français de

⁶ Une commission scolaire est une unité administrative dont la mission est d'organiser à la fois l'éducation préscolaire, l'enseignement primaire et secondaire ainsi que la formation professionnelle, tant pour les jeunes que pour les adultes.

l'Éducation) pour lesquels une grande importance est accordée à l'utilité sociale de la recherche. Illustrons le propos par l'exemple des « Lieux d'Éducation Associés » qui ont été créés par l'IFÉ et qui promeuvent la recherche collaborative dans l'enseignement.

Les lieux d'éducation associés : exemples de recherche collaborative

Les lieux d'éducation associés (LéA) sont définis dans le programme scientifique de l'Institut Français d'Éducation (IFÉ) comme des « lieux à enjeux d'éducation, rassemblant un questionnement des acteurs, l'implication d'une équipe de recherche, le soutien du pilotage de l'établissement, et la construction conjointe d'un projet dans la durée »⁷. Le dispositif LéA permet ainsi de « fonder des recherches en éducation sur l'action conjointe entre chercheurs et acteurs du terrain ». Ce dispositif, créé en 2011, avec la création de l'IFÉ au sein de l'ENS de Lyon, a connu un fort développement : en 2014, 35 LéA ont été créés dont dix impliquant des projets sur les mathématiques.

Le fonctionnement des LéA repose sur la mobilisation de divers acteurs, dont des enseignants et des chercheurs d'une équipe de l'IFÉ (ou associée) et il bénéficie du soutien de l'équipe de direction de la structure d'accueil. L'organigramme du réseau des LéA (Figure 2) montre plusieurs spécificités du dispositif :

- l'engagement, dans un LéA, d'une structure d'accueil, le plus souvent d'un établissement scolaire, contrairement aux groupes IREM dans lesquels s'engagent les enseignants à titre individuel ;
- l'engagement également d'une équipe de recherche par l'intermédiaire de chercheurs membres du LéA ;
- le soutien de l'équipe de direction du lieu d'accueil ;
- les rôles spécifiques de certains membres du LéA (les correspondants LéA et IFÉ).

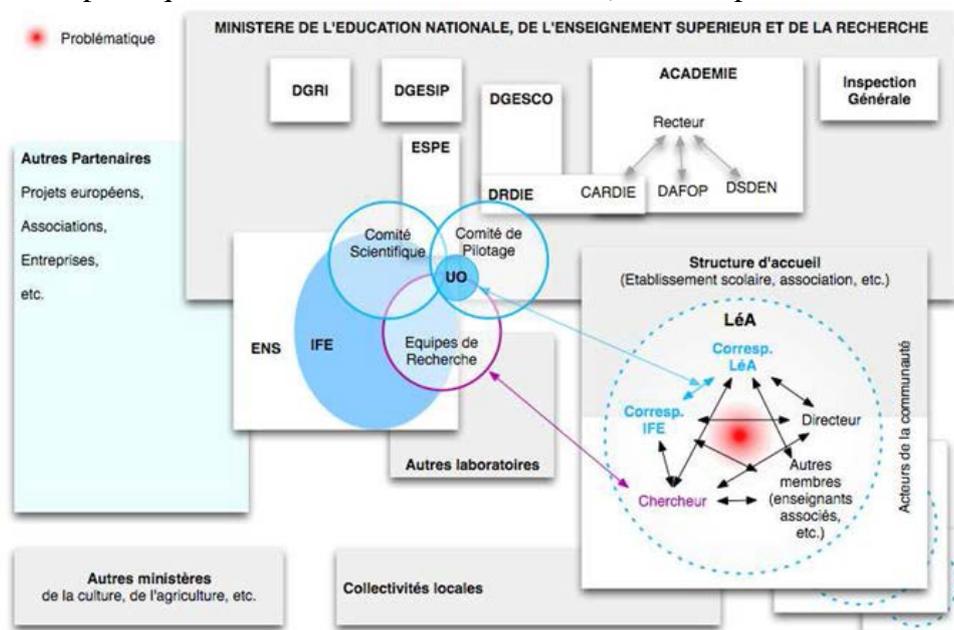


Figure 2. Organigramme du réseau des LéA (Carosin, 2015, p. 11).

Les recherches menées au sein des LéA sont très variées, de par leurs finalités et par conséquent des méthodologies. Ainsi, par exemple, certains LéA visent la production des ressources pour les pratiques quotidiennes (ex. le LéA travaillant sur l'enseignement et

⁷ <http://ife.ens-lyon.fr/lea>

l'apprentissage de l'algèbre au collège, présenté par Sylvie Coppé en TD associé à ce cours) ou pour des pratiques innovantes, tandis que d'autres se proposent de mieux comprendre certains aspects des pratiques des enseignants (comme des LÉA participant au projet ReVEA⁸ qui étudie les usages des ressources par des enseignants de quatre disciplines scolaires, dont les mathématiques). D'autres encore visent à la fois la compréhension et le développement des pratiques, c'est le cas du LÉA qui participe au projet NéoPraEval⁹ qui étudie les pratiques d'évaluation des professeurs de mathématiques et développe avec eux de nouveaux outils informatisés d'évaluation pour un suivi plus précis des acquis des élèves et des interventions mieux ciblées des enseignants. Dans ces projets, les relations entre les enseignants et les chercheurs peuvent être également différentes, des acteurs co-producteurs où chacun contribue avec son expertise aux cas où le chercheur est dans une posture non-interventionniste et son rôle consiste plutôt à stimuler la réflexivité. Les recherches diffèrent aussi par leur articulation plus ou moins forte avec la formation : pour certains LÉA la formation est un objectif explicite, pour d'autres non, néanmoins la plupart des recherches aboutissent à la production d'un parcours de formation M@gistère à destination des enseignants.

Les recherches conduites dans des LÉA partagent leur inscription dans un temps long qui est celui des apprentissages et du développement de dispositifs éducatifs. Elles se caractérisent également par la nécessité de l'asymétrie des rôles : chaque type de partenaires s'y engage à partir de ses préoccupations et de ses intérêts respectifs et y contribue avec son expertise.

G. Sensevy, dans sa conférence lors de la première rencontre des LÉA, reconnaît dans le réseau des LÉA une « *nouvelle alliance entre professeurs, éducateurs et chercheurs, qui pourrait permettre de dissoudre enfin le dualisme entre les pratiques d'éducation et les recherches sur ces pratiques, et de renouveler à la fois les recherches, les pratiques et la formation en éducation en assumant leur interdépendance et leurs finalités sociales et politiques* ». L'apport des LÉA à la recherche, la formation et les pratiques est résumé sur le site des LÉA en trois points :

- *Animation de la recherche en éducation et production de savoirs* : le réseau des LÉA stimule la conception de projets de recherche collaborative et constitue un support au développement des dispositifs de recherche nationaux et internationaux : plusieurs LÉA contribuent à des projets de recherche financés par l'Agence Nationale de la Recherche ou à des projets européens ;
- *Production de ressources pour l'enseignement et la formation* : les productions des LÉA sont diverses dans leurs origines, leur formes, leurs thématiques, leurs finalités et leurs destinataires. Ce sont des productions de connaissances reconnues par la communauté scientifique, des ressources pour la formation et l'enseignement, et des actions de formations initiales et continues. La participation des praticiens de terrain à la production de ressources au sein des LÉA est un facteur favorisant leur acceptabilité et leur utilisabilité.
- *Contribution à la formation des enseignants* : le réseau des LÉA apporte un appui au développement du dispositif national de formation continue M@gistère par la production de parcours de formation. Au sein de chaque LÉA, la participation aux recherches favorise le développement professionnel des acteurs impliqués.

⁸ Ressources Vivantes pour l'Enseignement et l'Apprentissage, projet ANR (2014-2018), <https://www.anr-revea.fr/>

⁹ Nouveaux Outils pour de nouvelles PRATIques d'EVALuation et d'enseignement des mathématiques, projet ANR (2014-2018), <http://www.ldar.univ-paris-diderot.fr/page/praeval>

Le pragmatisme a donc conduit à l'émergence d'un important champ de recherches en sciences humaines et sociales comportant différents courants parmi lesquels nous avons étudié la recherche-action et la recherche collaborative. Développons également deux exemples de recherches en didactique des mathématiques qui s'inscrivent dans le courant des « communautés », courant de recherches selon lequel l'action des professionnels dépend fondamentalement du contexte collectif d'exercice de la profession.

LES COMMUNAUTÉS : D'AUTRES COURANTS DE RECHERCHES REPOSANT SUR DES COLLECTIFS DE CHERCHEURS ET DE PRATICIENS

Le concept de *community* (communauté de pratique, d'intérêt, de recherche) a été aussi introduit par le pragmatisme. Une *community of inquiry* (communauté de recherche) par exemple est un groupe cherchant des solutions théoriques et/ou empiriques à une situation problématique. Ce concept repose sur l'hypothèse que le savoir dépend d'un contexte social et nécessite un collectif lié à ce contexte pour être mis au jour. S'inspirant aussi des travaux de Lave & Wenger sur les communautés de pratique, Jaworski (2004, 2005) a mené des recherches en *mathematics education* reposant sur des *inquiry communities* composées d'enseignants de mathématiques, de formateurs et de chercheurs qui apprennent mutuellement les uns des autres (*co-learning*). Le *collaborative learning* est un concept qui suppose que le savoir se crée au sein d'un collectif dont les membres interagissent en partageant leur expérience (expertise) respective, différente lorsque leurs fonctions sont asymétriques.

Les deux exemples qui suivent permettront de développer davantage l'épistémologie des *communities*, leurs méthodes et le rôle et le fonctionnement du collectif par lequel s'effectuent ces recherches.

Communauté d'intérêt, cas du projet MC Squared

Le projet européen MC Squared¹⁰ vise le développement d'un environnement innovant, appelé « c-book » (c pour créatif) permettant la conception collaborative de ressources numériques favorisant le développement de la pensée mathématique créative des élèves. Ces ressources sont conçues dans quatre pays européens par quatre *communautés d'intérêt* (Fischer 2001) constituées de représentants de différentes *communautés de pratique* (Wenger, 1998) qui partagent un intérêt commun : concevoir des ressources dans l'environnement c-book pour stimuler la créativité mathématique. La figure 3 montre la composition de la communauté d'intérêt française qui comprend des chercheurs en mathématiques et en didactique des mathématiques, des enseignants, des formateurs, des développeurs de logiciels éducatifs, un artiste, un éditeur de ressources pédagogiques, ces membres appartenant chacun à une ou plusieurs communautés de pratiques telles que des groupes IREM par exemple.

¹⁰ Mathematical Creativity Squared, FP7 - Information and Communication Technologies Grant Agreement no 610467, <http://mc2-project.eu/>

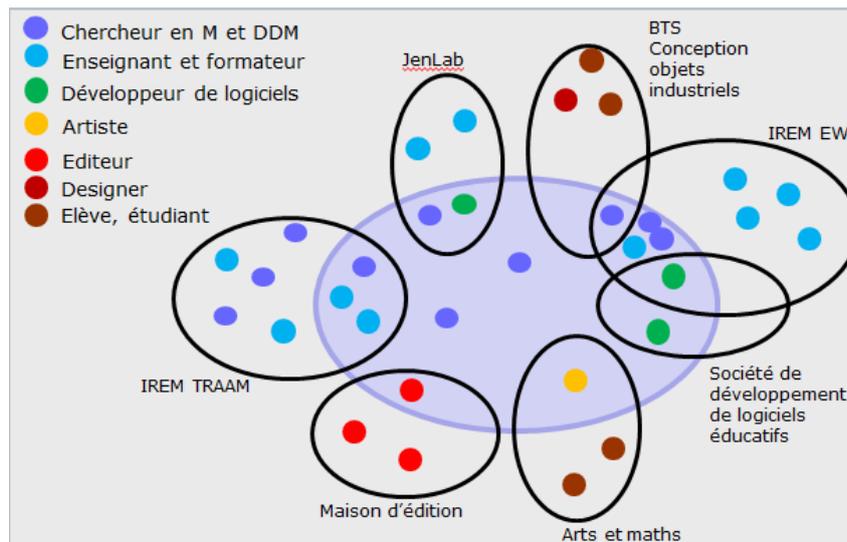


Figure 3. Composition de la communauté d'intérêt française constituée dans le projet européen MC Squared.

Les membres de la communauté participent tous à la conception de ressources pour les classes de mathématiques ou d'enseignements pluridisciplinaires. Organisés en sous-groupes, les concepteurs ont des rôles spécifiques attribués (modérateur, développeur, relecteur...). Ensemble, les membres de la communauté mènent une réflexion sur ce qu'est la créativité en mathématiques et comment la technologie c-book contribue à soutenir son développement chez les élèves (Mercat, 2015). Ce travail suit des cycles de production de ressources et d'étude des processus de conception collaborative de ces ressources, appuyés par la construction itérative d'un cadre théorique et méthodologique qui est celui de la méthodologie de la théorisation enracinée (grounded theory de Luckerhoff et Guillemette, 2012)

Les chercheurs impliqués dans le projet sont porteurs du point de vue de la recherche sur ces questions tandis que celui des enseignants est fondamental pour comprendre les contraintes et les facteurs institutionnels qui entrent en jeu dans les processus de conception et d'usage de ce type de ressources. L'asymétrie des rôles des membres de la communauté d'intérêt est donc à la fois un ressort de créativité sociale dans les processus de conception collaborative de ressources et une source de co-apprentissage et de création de nouveaux savoirs (conceptualisation de la pensée mathématique créative, caractéristiques des ressources numériques favorisant son développement, ressorts de la créativité sociale...).

Community of inquiry, le cas du projet LCM (Learning Communities in Mathematics)

Le projet LCM mené en Norvège se propose de créer des *communautés de recherche* (*communities of inquiry*) impliquant des enseignants de mathématiques (plusieurs dans un même établissement scolaire) et des chercheurs en didactique des mathématiques dans le but d'élaborer des méthodes d'enseignement des mathématiques permettant un meilleur apprentissage par les élèves. Les pratiques enseignantes existantes sont questionnées et des pratiques alternatives étudiées (Jaworski, 2004). Au niveau méthodologique, il s'agit d'une recherche de développement (developmental research) qui articule recherche et développement dans un processus cyclique. Un cycle de la recherche de développement est décrit par Goodchild (2008, p. 208) comme un cycle entre la planification d'une action appuyée par des considérations théoriques et son implémentation dont l'analyse conduit à l'affinement de la théorie qui a sous-tendue l'action et ainsi de suite. Ce cycle englobe un cycle de développement qui conduit aux améliorations successives de l'action et un cycle de recherche dans lequel des théories globales se concrétisent dans des théories locales qui sont testées dans la pratique, ce qui conduit à une reconstruction des théories globales. Le cycle de

recherche guide le cycle de développement qui, à son tour, nourrit le cycle de recherche (Figure 4).

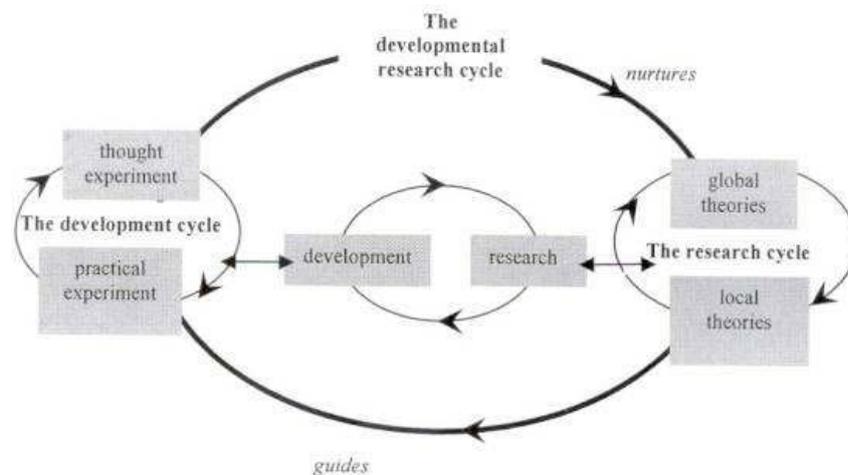


Figure 4. Schéma d'un cycle de recherche de développement (Goodchild, 2008, p. 208).

Cette méthodologie conduit à organiser l'activité de la communauté selon trois « modes » (Jaworski, 2005) :

- (1) *Ateliers à l'université*, où les enseignants et les chercheurs travaillent ensemble sur des problèmes mathématiques et questionnent leur potentiel de recherche mathématique en classe ;
- (2) *Conception de tâches mathématiques pour la classe par des groupes d'enseignants travaillant dans leurs établissements*, exploitant des ressources de (1) et sollicitant un accompagnement des chercheurs si besoin ;
- (3) *Mise en œuvre dans les classes* des tâches conçues en (2) dans le but d'engager les élèves dans une recherche mathématique. Les chercheurs observent et analysent l'activité de la classe.

Les enseignants et les chercheurs sont ainsi engagés dans une réflexion collective sur les conditions et les contraintes de la mise en place de problèmes de recherche dans les classes de mathématiques. Ils apportent des connaissances et compétences différentes. Les enseignants connaissent leurs élèves, la culture et l'organisation scolaire et ont des besoins spécifiques dont il faut tenir compte dans le projet commun. Les chercheurs apportent la connaissance théorique, notamment sur comment promouvoir une activité de recherche, dont les enseignants doivent pouvoir s'inspirer lors de la conception de tâches mathématiques. Ainsi, les enseignants et les chercheurs sont-ils considérés comme des co-apprenants :

In a co-learning agreement, researchers and practitioners are both participants in processes of education and systems of schooling. Both are engaged in action and reflection. By working together, each might learn something about the world of the other. Of equal importance, however, each may learn something more about his or her own world and its connections to institutions and schooling. (Wagner, 1997, p. 16, cité dans (Jaworski, 2005)).

Terminons la présentation de ces exemples en tentant une comparaison des quatre collectifs de professeurs et de chercheurs présentés dans ce texte. Le tableau 1 ci-dessous présente de manière synthétique les principales différences concernant les finalités de recherche, l'engagement et le statut des professeurs, le statut des chercheurs et la relation entre la recherche et la formation.

	IREM	LéA	Communauté d'intérêt	Inquiry community
Finalité de la recherche	Développement et diffusion de pratiques innovantes	Construction de connaissances et évolution des pratiques	Conception d'un environnement informatique et construction de connaissances	Évolution des pratiques et construction de connaissances
Engagement des enseignants	Individuel	Membre de collectif d'établissement	Représentant d'une CoP	Groupes d'enseignants d'établissement
Statut des enseignants	Praticien réflexif devenant « chercheur »	Praticien réflexif	Co-concepteur, co-apprenant	Praticien réflexif, co-apprenant
Statut des chercheurs	Chercheur et formateur	Chercheur	Co-concepteur, chercheur, co-apprenant	Chercheur, formateur, co-apprenant
Relation recherche-formation	Forte	Plus ou moins forte, selon les collectifs	Faible	Faible

Pour terminer cette étude des collectifs de professeurs et de chercheurs, abordons le cas spécifique des collectifs de chercheurs à travers l'exemple de la recherche codisciplinaire.

RECHERCHE CODISCIPLINAIRE

Parmi les recherches convoquant différentes disciplines académiques, les recherches codisciplinaires se distinguent par le fait qu'en plus d'une attention aux relations chercheurs-enseignants (Blanchard-Laville, Chaussecourte & Roditi, 2007), une réflexion spécifique est portée sur le collectif de chercheurs, et que les conditions de fonctionnement de ces recherches ont été élaborées pour tenir compte de cette réflexion. Nous les avons donc choisies pour nourrir notre réflexion sur les collectifs de chercheurs, peu étudiés en tant que tels dans la littérature scientifique.

Les disciplines au sein d'un collectif de chercheurs

Différentes modalités de conjugaison de plusieurs disciplines scientifiques sont couramment distinguées. Ainsi, les recherches pluridisciplinaires sont caractérisées par la juxtaposition d'approches disciplinaires pour l'étude d'un objet ou d'un problème commun. Les recherches interdisciplinaires s'en distinguent par un travail spécifique mené au sein du collectif de chercheurs afin de permettre des interactions visant un enrichissement mutuel entre les disciplines (par les concepts et par les méthodes). D'une certaine manière, on pourrait dire que dans une recherche pluridisciplinaire, la diversité des disciplines enrichit la recherche, alors que dans une recherche interdisciplinaire, ce sont à la fois la recherche et les disciplines qui sont enrichies. La transdisciplinarité propose une conjugaison différente des disciplines qui vise à la fois la fusion des savoirs et des méthodes disciplinaires, et qui tend à

favoriser l'émergence d'une nouvelle discipline englobant et dépassant les disciplines constitutives.

La codisciplinarité, telle que définie par Blanchard-Laville (2000), se caractérise par une prise en compte de la dynamique du collectif de chercheurs – dynamique analogue à celle de tout groupe restreint – afin de garantir une activité du collectif orientée vers la recherche et à protéger les chercheurs comme le collectif des risques induits par le collectif lui-même. Se dessine alors un fonctionnement du groupe de chercheurs qui s'appuie à la fois sur une explicitation de ce que les chercheurs doivent partager sur le plan épistémologique et éthique, et sur une modalité de travail du groupe qui inclut une activité visant à le protéger des tensions et des forces de déliaison. Ainsi, chaque séance de travail collectif se termine par une heure dite « d'élaboration » où est pensée la dynamique du collectif de chercheurs au bénéfice de la recherche et des identités des chercheurs. Comme nous allons le détailler ci-après, les chercheurs qui travaillent en équipe codisciplinaires positionnent leur activité scientifique dans le champ de l'interdisciplinarité plutôt que dans celui de la transdisciplinarité. Ils restent attachés à leur discipline, tiennent à y produire et à y être reconnus. Il doit enfin être précisé que la réflexion qui suit repose également sur une expérience personnelle : Éric Roditi a participé pendant une dizaine d'années à une recherche codisciplinaire menée sur l'évolution de la pratique d'un professeur des écoles depuis sa formation initiale jusqu'à ce qu'il devienne lui-même formateur d'enseignants (Chaussecourte, 2014 ; Roditi, 2014).

La créativité scientifique issue du travail codisciplinaire

Le travail dans un collectif codisciplinaire tend à ouvrir chacun aux autres disciplines que la sienne, cela lui donne un meilleur accès à la complexité des objets analysés et lui offre une meilleure connaissance des approches qui éclairent des objets analogues à ceux étudiés dans sa propre discipline. Un renforcement dans chaque ancrage disciplinaire en résulte, par un approfondissement du travail dans la discipline et par le travail du collectif sur la production de chaque chercheur. Cet effort pour comprendre le discours des autres chercheurs conduit en outre à un questionnement et à un renforcement du rapport de chacun aux fondements même de sa discipline.

L'enrichissement dont bénéficie chaque chercheur se traduit par un élargissement des problématiques ou des concepts explorés dans sa discipline. Ainsi, dans l'ouvrage coordonné par Chaussecourte (2014), la question de l'échelle des situations observées s'est posée entre les didacticiens qui travaillent ordinairement en profondeur sur peu d'exemples et les sociologues dont la discipline même impose un nombre de cas suffisamment important. Cela a permis un travail de rapprochement entre résultats d'observations et résultats d'enquêtes qui a été enrichissant pour les deux disciplines (Broccolichi & Roditi, 2014). S'il on veut aborder la question des concepts, celui de « rapport au savoir » illustre parfaitement combien le travail mené avec différentes approches disciplinaires – sociologique, psychanalytique et didactique – a produit un enrichissement manifeste. Le travail codisciplinaire conduit aussi à l'émergence de nouveaux concepts ; celui de « transfert didactique » en est un exemple qui est porteur des approches didactique et psychanalytique : il peut se comprendre comme l'ensemble des phénomènes inconscients de transmissions psychiques dans les espaces d'enseignement, de l'enseignant vers les élèves, à propos de son rapport au savoir. Le lecteur intéressé pourra se reporter à l'ouvrage coordonné par Chaussecourte déjà cité, où, après un chapitre didactique sur l'enseignement de la géométrie dispensé par l'enseignant, un chapitre traite du rapport au savoir mathématique de l'enseignant avec un point de vue psychanalytique, et du transfert didactique qui s'opère dans sa classe.

De tels productions et enrichissements disciplinaires ne résultent pas seulement de la présence de différentes disciplines au sein d'un même groupe de recherche, les risques encourus par le collectif de chercheurs peuvent l'empêcher. Blanchard-Laville (2000) analyse

ces risques et envisage des moyens à mettre en œuvre dans le travail codisciplinaire pour les prévenir. Les auteurs d'un ouvrage collectif issus d'une recherche codisciplinaire s'expriment à ce sujet dans la dernière partie du livre (Blanchard-Laville, 1997).

Les risques pour le collectif et les conditions d'une co-pensée

Blanchard-Laville (2000) distingue les risques induits par le travail collectif de ceux qui sont spécifiques au travail interdisciplinaire. Dans un collectif, la position de chaque chercheur est questionnée par les autres, et cela relève du fonctionnement normal du collectif car c'est ce questionnement qui assure une productivité supplémentaire à celle qui serait obtenue si les chercheurs travaillaient indépendamment. Mais du questionnement d'un sujet épistémique à propos de sa position, à une question adressée au sujet lui-même, il y a un risque de glissement qui peut entraîner de l'instabilité, de l'insécurité identitaire et des craintes de perte de place. Il peut engendrer aussi des attentes ou des demandes de reconnaissance, comme des mouvements d'humeur et des mouvements défensifs ou agressifs.

Le travail interdisciplinaire expose les chercheurs à d'autres risques spécifiques. Pour un membre du collectif, le travail mené dans une autre discipline que la sienne peut mettre en lumière des phénomènes qui ne sont pas pris en considération dans sa discipline, et dont les analyses peuvent être perçues comme contradictoires ou concurrentielles aux siennes. Un exemple très éclairant en est donné dans un chapitre d'un ouvrage consacré à l'implicite dans les méthodologies de recherche en didactiques (Roditi, 2009) : ce chapitre propose l'introduction d'outils psychanalytiques pour l'étude didactique d'un épisode d'enseignement des mathématiques, cela conduit à en percevoir tout autrement le déroulement. En outre, sur le plan inconscient, si l'on admet que les théories et méthodes des chercheurs sont (aussi) des systèmes défensifs vis-à-vis d'angoisses provoquées par ce qu'ils évitent de considérer, on peut comprendre que chaque analyse d'un des chercheurs d'une discipline vienne présenter à ceux des autres disciplines ce que leur propre système théorique leur avait justement permis d'éviter... Des conditions sont donc nécessaires pour que le travail collectif conduise effectivement à une co-pensée de chercheurs.

Des qualités de respect et de modestie sont requises. Les chercheurs des différentes disciplines doivent également être capables d'accepter la coexistence de conclusions différentes, voire incompatibles : ils doivent admettre qu'aucune d'elles ne doit effacer les autres, qu'il n'y a pas de choix à faire. Ainsi, dans une étude codisciplinaire d'une séance d'enseignement des mathématiques (Blanchard-Laville, 2003), les analyses didactiques conduisent à l'émergence d'une forme de cohérence du travail du professeur alors que les analyses psychanalytiques font apparaître des contradictions entre sa volonté déclarée et son désir inconscient, contradictions qui se manifestent en classe durant l'enseignement. Ces conditions sont nécessaires pour que puisse se conduire une recherche codisciplinaire, mais elles sont loin de suffire : un travail spécifique du groupe sur les risques de déliaison est également indispensable. Ce travail spécifique repose sur une reconnaissance du cadre psychanalytique pour comprendre le collectif de chercheur comme un groupe restreint avec ses propres dynamiques inconscientes. Il est conduit à l'issue de chaque séance de travail collectif de recherche par un clinicien sensibilisé aux phénomènes psychiques de groupes. Les auteurs déjà évoqués d'une recherche codisciplinaire s'expriment également sur ce travail dans la dernière partie du livre (Blanchard-Laville, 1997).

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Les recherches en didactique des mathématiques qui convoquent – ou qui portent sur – des collectifs de professeurs et de chercheurs s'inscrivent dans un champ très large de recherches inspirées par le pragmatisme, courant philosophique de la fin du 19^e siècle selon lequel

l'interrogation sur le monde passe par l'action. Du milieu du 20^e siècle à nos jours, les chercheurs qui inscrivent leurs travaux dans ce champ ont diversifié leurs approches et leurs méthodes.

Collectifs de professeurs et de chercheurs

L'étude menée sur différents courants de recherches engageant des collectifs fait apparaître une assez grande diversité selon les rôles qui peuvent être joués par les membres de ces collectifs : tous, ou certains d'entre eux seulement, peuvent être à l'origine de la recherche, la définir et y travailler – de façon conjointe ou non, à toutes les étapes ou selon les étapes. Le lien entre recherche et changement est plus ou moins direct. La recherche peut viser le changement ou plutôt l'accompagner voire seulement le permettre ; la production académique prend alors une importance plus ou moins grande suivant les types de recherche.

Dans le domaine de l'éducation, le dénominateur commun à toutes ces recherches reste cependant la tentative de rapprocher les cultures des chercheurs et des praticiens afin que le milieu professionnel puisse exprimer au mieux ses manières de faire, ses références, ses besoins, etc. que les études puissent prendre en compte pleinement les réalités du terrain et qu'elles puissent lui apporter des opportunités d'amélioration. Les intérêts des chercheurs et ceux des professeurs doivent être simultanément pris en compte et, pour cela, chaque partenaire devient co-constructeur de la recherche : les professeurs apportent leur compréhension en contexte du phénomène investigué tandis que les chercheurs apportent leurs connaissances générales du phénomène et leur expérience de recherche. Les deux communautés des chercheurs et des praticiens doivent en tirer parti, production de savoirs scientifiques et utilité sociale pour les chercheurs, bénéfiques sur les pratiques pour les enseignants. Ces bénéfiques tiennent au fait que le travail de recherche intègre le point de vue des praticiens ainsi que le contexte social et professionnel dans lequel les pratiques se déploient. Ils viennent des occasions de réfléchir et de travailler sur la pratique de manière globale ou spécifique à un aspect qui préoccupe le collectif. Les séances de travaux dirigés associés à ce cours illustrent l'impact de telles recherches sur les représentations de la pratique et sur la pratique. Les bénéfiques peuvent également consister en une création de ressources pour l'enseignement ou pour la formation.

Un nouveau champ d'investigation pour la didactique des mathématiques ?

Les chercheurs en didactique des mathématiques ont encore peu investi ce champ de recherche sur les collectifs. On peut penser qu'apprendre le métier de professeur comprend des apprentissages disciplinaires et didactiques, et que cela est essentiel, mais cela comprend sans doute aussi l'intégration dans un milieu professionnel, l'adoption (éventuellement critique et partielle) de ses normes, etc. Ces derniers éléments participent de la formation sur le terrain, par le travail au sein du collectif formé par les (des) collègues. Cela pose des questions théoriques aux différentes approches en didactique des mathématiques qui font place aux collectifs, institutionnels ou non. Cela pose également des questions méthodologiques pour le suivi de ces collectifs comme pour l'étude de leurs effets sur les pratiques enseignantes.

Sans doute ces questions alimenteront-elles les prochains travaux de chercheurs qui se fondent sur la théorie de l'activité et la double approche didactique et ergonomique (Robert, 2008) où le « métier » est un concept très présent, mais encore peu interrogé et décrit pour son rôle dans la formation professionnelle. Cela devrait être également le cas de ceux dont les recherches s'appuient sur l'approche documentaire (Gueudet & Trouche, 2008) pour étudier l'élaboration, le partage et la diffusion de ressources ; autant de dynamiques qui reposent sur des collectifs. On peut également penser à ceux qui, en lien avec la théorie anthropologie du

didactique et la théorie des situations didactiques, mènent une réflexion au sujet de la « transposition méta-didactique » (Arzarello et al., 2014) pour étudier les pratiques des formateurs et des professeurs dans des formations continues en considérant les dynamiques *intra* et *inter* communautés tout en tenant compte des aspects institutionnels.

RÉFÉRENCES

- ARZARELLO, F., ROBUTTI, O., SABENA, C., CUSI, A., GARUTI, R., MALARA, N., & MARTIGNONE, F. (2014). Meta-Didactical Transposition: A Theoretical Model for Teacher Education Programmes. In *The Mathematics Teacher in the Digital Era* (pp. 347-372). Springer Netherlands.
- ASTOLFI, J.-P. (1993). Trois paradigmes pour les recherches en didactique. *Revue française de pédagogie*, 103(1), 5-18.
- BARBIER, R. (1996). *La recherche-action*. Paris : Anthropos.
- BEDNARZ, N. (2013). *Recherche collaborative et pratique enseignante*. Paris : L'Harmattan.
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (2003). *Une séance de cours ordinaire. Mélanie tiens passe au tableau*. Paris : L'Harmattan.
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (2000). De la co-disciplinarité en sciences de l'éducation. *Revue française de pédagogie*, 132, 55-66.
- BLANCHARD-LAVILLE, C. (1997). *Variations sur une leçon de mathématiques. Analyse d'une séquence : L'écriture des grands nombres*. Paris : L'Harmattan.
- BLANCHARD-LAVILLE, C., CHAUSSECOURTE, P. & RODITI, E. (2007). Recherche codisciplinaire sur les pratiques enseignantes : quels modes de coopération avec les praticiens observés ? *Éducation et Francophonie*, 35(2), 45-61.
- BROCCOLICHI, S. & RODITI, E. (2014). Analyses didactique et sociologique d'une pratique enseignante. *Revue française de pédagogie*, 188, 39-50.
- CAROSIN, E. (2015). *Rapport d'étude sur les LéA 2013-2014*. IFE-ENSL. En ligne : <http://ife.ens-lyon.fr/lea/publications/travaux-universitaires/rapport-emilie-carosin>
- CATROUX, M. (2002). Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique. *Les Cahiers de l'APLIUT* 21 (3), 8-20.
- CHAUSSECOURTE, P. (2014). *Enseigner à l'école primaire. Dix années avec un professeur des écoles*. Paris : L'Harmattan.
- CHEVALLARD, Y. (1982). *Sur l'ingénierie didactique*. IREM Aix-Marseille.
- DESGAGNE, S. (1997). Le concept de recherche collaborative. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393.
- DESGAGNE, S. et al. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 33-64.
- DOUADY, R. (1984). *Didactique des mathématiques*. Encyclopaedia Universalis.
- FISCHER, G. (2001). Communities of Interest: Learning through the Interaction of Multiple Knowledge Systems. *IRIS* 24, Norway.
- GOODCHILD, S. (2008), A Quest for 'Good' Research: The Mathematics Teacher Educator as Practitioner Researcher in a Community of Inquiry. In B. Jaworski & T. Wood (Eds.), *The Mathematics Teacher Educator as a Developing Professional* (pp.201-220), Rotterdam, Sense Publishers.
- GUEUDET, G., TROUCHE, L. (2008), Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. *Education et didactique*, 2(3), 7-33.
- JAWORSKI, B. (2005). Learning communities in mathematics: creating an inquiry community between teachers and didacticians. *Research in Mathematics Education*, 7 (1), 101-119.
- JAWORSKI, J. (2004). Grappling with complexity: Co-learning in inquiry communities in mathematics teaching development. In M. J. Hoines, & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. I, pp 17-36).
- LIU, M. (1997). *Fondements et pratiques de la recherche-action*. Paris: L'Harmattan.
- LUCKERHOFF, J., GUILLEMETTE, F. (2012), *Méthodologie de la théorisation enracinée*. Presses de l'Université du Québec.
- MERCAT, C. (2015), *D6.2: Report on the creative design process of CoI - Cycle 2*. MC Squared project public report.
- ROBERT, A. (2008). La double approche didactique et ergonomique pour l'analyse des pratiques d'enseignants de mathématiques et une méthodologie pour analyser les activités (possibles) des élèves en classe. In F. Vandebrouck (Ed.), *La classe de mathématiques : activités des élèves et pratiques des enseignants* (45-68). Toulouse : Octarès.
- RODITI, E. (2009). Implicites dans l'analyse des pratiques enseignantes en didactique des mathématiques. In C. Cohen-Azria & N. Sayac (Eds). *Questionner l'implicite* (147-156). Villeneuve d'Ascq : Presse universitaires du Septentrion.
- RODITI, E. (2013). Le métier d'enseignant et la recherche collaborative. In N. Bednarz (Dir.). *Recherche collaborative et pratique enseignante. Regarder ensemble autrement* (pp. 351-364). Paris : L'Harmattan.
- RODITI, E. (2014). L'évolution de la pratique enseignante de Benoît en mathématiques. Entre rupture et continuité. In P. Chaussecourte (Ed.). *Enseigner à l'école primaire. Dix années avec un professeur des écoles*. (pp. 25-68). Paris : L'Harmattan.

- SALIN, M.-H., GREGLARD, D. (1999), La collaboration entre chercheurs et enseignants dans un dispositif original d'observation de classes : LE COREM. In CIEAEM (Ed.), *Les liens entre la pratique de la classe et la recherche en didactique des mathématiques*. Actes de la CIEAEM 50 (pp. 24-37). 2-7 août 1998, Neuchâtel, Suisse.
- VANDEBROUCK, F., MERCAT, C. (2014), *Réseau des IREM*. Rapport d'activité ADIREM 2013-2014.
- VINATIER, I. & MORISETTE, J. (2015). Les recherches collaboratives, enjeux et perspectives. *Carrefours de l'éducation*, 39, 137-170.
- WENGER, E. (1998), *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*, Cambridge University Press, 1998.