

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

Programme CAPES-COFECUB : rapport intermédiaire

(doit être adressé au COFECUB exclusivement sous forme électronique le 15 juillet de la seconde année dernier délai)

A. DESCRIPTIF DU PROJET :

1. Identification :

Code du projet : Ma 625/09

Titre : De l'étude du professeur et de son activité en classe de mathématiques vers la conception de ressources par et pour le professeur

2. Établissement principal :

en France : Université Claude Bernard Lyon 1

Equipe (EA) : LEPS

Nom du Directeur : Philippe Jaussaud

au Brésil : Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Laboratoire (ou équipe) : équipe Programa de Pós-graduação em Educação

3. Responsables du projet :

en France

Nom et prénom : TROUCHE Luc.....Grade : Professeur des Universités

Adresse administrative : INRP, 19 allée de Fontenay, 69007 Lyon, France

Téléphone : 33 (0) 6 82 29 38 53 Télécopie : 33(0)4 72 76 61 81 Courrier électronique : luc.trouche@inrp.fr

au Brésil

Nom et prénom : MAIA Lícia de Souza Leão Grade : Professor Adjunto IV (Professeur des universités)

Adresse administrative : Rua Academico Hélio Ramos,s/n Cidade Universitária, 50670-901 - Recife, PE - Brasil

Téléphone : (81) 21268105.....Télécopie : (81) 21268105 Courrier électronique : limaia@ufpe.br.....

2. Exposé scientifique (ajouter autant de pages que nécessaire, mais la concision sera appréciée) :

Nous avons fait le choix de présenter le bilan du projet en deux parties, accompagnées de trois annexes :

- la première partie situe le développement du projet, son organisation (communication, missions), et les initiatives communes de ses membres ;
- la deuxième partie propose un bilan scientifique synthétique de chacun des axes ;
- dans une première annexe, nous répertorions les communications et publications des équipes liées aux projets ;
- dans une deuxième annexe, nous rassemblons les comptes rendus des missions ;
- enfin nous joignons dans la troisième annexe le poster qui a été réalisé par les deux équipes à l'occasion de l'anniversaire de CAPES-COFECUB.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

1) DEVELOPPEMENT DU PROJET

1.1 Résumé du projet initial

Ce projet intitulé « De l'étude du professeur et de son activité en classe des mathématiques vers la conception de ressources par et pour le professeur » a pour objet l'étude du professeur et de sa pratique professionnelle. Il s'agit d'une thématique relativement récente dans la recherche en didactique des mathématiques à l'échelle internationale. Dans ce vaste domaine, nous nous proposons d'étudier en particulier 4 axes étroitement liés entre eux : (1) les représentations sociales des professeurs et leur impact sur les pratiques professionnelles, (2) les décisions didactiques des professeurs et les connaissances qui les influencent, (3) l'intégration des technologies éducatives dans les pratiques des classes en lien avec le travail documentaire des professeurs et (4) l'articulation entre l'enseignement secondaire et universitaire. Les partenaires du projet apportent une certaine expertise dans chacun de ces axes acquise à travers des travaux de recherche antérieurs menés depuis plusieurs années. L'objectif du projet est de mieux comprendre la situation actuelle, au Brésil et en France, en termes d'usage des technologies éducatives et des ressources numériques pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, de développer des connaissances scientifiques sur les représentations sociales et les pratiques professionnelles des professeurs pour pouvoir ensuite mieux les former et les assister dans leur métier. A l'issue de ce projet un répertoire d'outils produits de la recherche sera mis à disposition des formateurs des deux pays.

1.2 Membres et équipes impliqués dans le projet

L'équipe a été renforcée en France par l'arrivée de deux nouveaux chercheurs dont l'intégration a été acceptée par COFECUB :

- Jacqueline MacAleese, maître de conférences à l'Université Denis Diderot – Paris 7, dont les recherches portent sur les méthodes de travail des étudiants de 1ère et 2ème années d'université dans les cursus scientifiques et sur les représentations qu'ils se font des mathématiques. Dans le cadre du projet de coopération, elle se propose d'approfondir la représentation qu'ont les enseignants sur les mathématiques qu'ils enseignent et sur les étudiants qu'ils ont en face d'eux ;

- Nicolas Grenier-Boley, maître de conférences à l'IUFM de Haute-Normandie, qui s'intéresse à l'étude de gestion des déroulements en travaux dirigés de mathématiques à l'université. Dans le projet, il étudiera plus particulièrement les représentations qu'ont les enseignants de ce qui est à la charge des étudiants et à leur propre charge d'enseignant dans le secondaire et le supérieur et les conséquences de ces représentations en terme de gestion des séances de travail des étudiants.

Un effort particulier est fait pour l'intégration d'étudiants (masters et thèses) dans le projet, le bilan final permettra d'en mesurer les fruits.

Le projet est porté en France par Luc Trouche (laboratoire LEPS, Lyon 1), responsable de la composante Education et TICE (EducTice) de l'INRP (Institut National de Recherche Pédagogique), basé à Lyon. A partir du 1^{er} janvier 2011, une nouvelle UMR¹ rassemblera les composantes de Lyon 1 et de l'INRP impliquées dans la collaboration avec le Brésil, donnant ainsi une nouvelle impulsion au projet.

1.3 Organisation du projet

L'organisation du projet repose sur une répartition des responsabilités et sur un agenda de travail.

Répartition des responsables par site (rôle : organisation et suivi des missions)

Luc Trouche (luc.trouche@inrp.fr), responsable du projet pour le partenaire français

Licia Maia (liciaslm@hotmail.com), responsable du projet pour le partenaire brésilien

Ana Paula Jahn (anapjahn@gmail.com), coordinatrice de l'équipe de São Paulo

Iranete Lima (iranetelima@yahoo.com.br), coordinatrice de l'équipe de Recife

Fabrice Vandebrouck (vandebro@math.jussieu.fr), coordinateur de l'équipe de Paris7

Jana Trgalová (jana.trgalova@inrp.fr), coordinatrice de l'équipe de Lyon

Répartition thématique (suivi du travail de l'axe, recueil des éléments pour les rapports intermédiaire et final)

Axe scientifique	Responsable brésilien	Responsable français
Représentations sociales	Licia Maia liciaslm@hotmail.com	Aline Robert robert@math.uvsq.fr

¹ S2HEP (Sciences, Société, Historicité, Education, Pratiques), contractualisation Université Lyon 1 et INRP

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

Décisions didactiques	I. Lima iranetelima@yahoo.com.br	Jana Trgalová jana.trgalova@inrp.fr
TICE et documentation	A. P. Jahn anapjahn@gmail.com	Luc Trouche luc.trouche@inrp.fr
Transition secondaire/univ.	M. A. Dias alvesdias@ig.com.br	Michèle Artigue artigue@math.jussieu.fr

Outils de communication

La communication externe du projet repose sur une page web hébergée par le site EducMath de l'INRP : <http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherches/projets-de-recherche/cofecub/>

La communication interne repose sur :

- des espaces de travail propres à chaque thème (dépôt de documents de travail, forum pour poster des questions et commentaires) ;
- un bulletin de liaison (trois bulletins parus à ce jour (mars 2009, septembre 2009, avril 2010)).

Agenda

Les responsables thématiques ont élaboré un agenda de travail, agenda déposé sur les espaces de travail des groupes, et actualisé au fur et à mesure de l'avancée du projet. Il s'agit de :

- préciser le plus possible les questions de recherche que l'on s'engage à étudier ;
- préciser la méthodologie du travail ;
- constituer un groupe des membres du projet qui travaillera plus particulièrement sur cet axe ;
- élaborer un calendrier d'avancement du travail allant jusqu'à décembre 2010.

1.4 Initiatives communes des partenaires

Les partenaires ont participé au 30^{ème} anniversaire de CAPES-COFECUB et ont préparé conjointement le colloque PME de Belo Horizonte.

30^{ème} anniversaire de CAPES-COFECUB

Une manifestation à l'occasion de cet anniversaire a eu lieu à Salvador de Bahia, du 24 au 26 mai 2009. Notre projet était représenté par L. Maia (UFPE), qui était accompagnée de I. Lima (UFPE) et A. P. Jahn (UNIBAN).

Compte rendu de Licia Maia

Le séminaire a été organisé autour des thèmes divers, soit des conférences plénières soit des tables rondes. Les présentations ont été faites par des chercheurs français et des chercheurs brésiliens. Les responsables des projets CAPES-COFECUB ont été invités pour présenter une synthèse de leurs projets en forme de poster (copie du poster en annexe 3). Ce fut une occasion privilégiée d'échanges entre les chercheurs de différents domaines de connaissance.

Malgré le peu d'espace occupé par les Sciences Humaines, en particulier, pour les questions éducationnelles, les présentations ont été intéressantes et accessibles à tous les chercheurs. Ce qui nous a permis de confronter les diverses méthodologies de recherche et les modes singuliers d'approche des objets d'étude. La conférence d'ouverture sur la biodiversité en Amazonie a été remarquable. Il nous semble important de partager l'expérience des chercheurs avec le fonctionnement de la coopération.

Le colloque PME de Belo Horizonte

Les colloques Psychology in Mathematics Education sont des occasions précieuses de rassemblement et de construction scientifiques pour les communautés de recherche, au niveau international, qui s'intéressent aux questions posées par l'enseignement des mathématiques. Ces colloques se réunissent tous les deux ans. En 2010, le colloque se déroule au Brésil. C'était donc une bonne occasion, pour notre projet, de présenter de premiers résultats de recherche. Le projet a présenté deux communications acceptées :

- en ce qui concerne l'axe 4 – transition lycée-université, le travail réalisé plus particulièrement par M. Artigue, M. Dias, A. P. Jahn et T. Campos a donné lieu à une proposition, acceptée, de *Research Report* ;
- concernant les axes 2, décisions didactiques, et 3, intégration des TICE, une proposition, acceptée, de communication a été faite, dont les auteurs sont I. Lima et J. Trgalová pour l'axe 2, et H. Sabra, L. Trouche et A.P. Jahn pour l'axe 3.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

A COMPARATIVE STUDY OF THE SECONDARY-TERTIARY TRANSITION

M.A. Dias*, M. Artigue**, A.P. Jahn*, T.M.M. Campos*

* UNIBAN, São Paulo, Brazil, ** Université Paris Diderot, France

In this research report, we present a comparative study between Brazil and France, regarding the secondary-tertiary transition, focusing more particularly on the concept of function. Relying on theoretical constructs of the anthropological theory of didactics, and more specifically on the hierarchy of levels of co-determination, we show the existence of two contrasted functional worlds where the secondary-tertiary transition does not raise the same problems, and the role played in these differences by contextual characteristics situated at different levels of co-determination.

SOURCING AND RE-SOURCING TEACHERS ACTIVITY

J. Trgalová *, L. Trouche*, A.P. Jahn**, I. Lima***, H. Sabra****

* INRP, France, ** UNIBAN, São Paulo, Brasil, *** UFPE, Recife, Brasil, **** Univ. Lyon 1, France

The generalized availability of digital resources for mathematics teachers entails a complete metamorphosis of teachers' work for preparing their teaching. We propose here some new theoretical developments, in order to analyse this metamorphosis.

Le travail scientifique conjoint a débouché naturellement sur d'autres productions scientifiques, cf. annexe 1.

1.5 Missions

4 missions ont été organisées en 2009, 2 missions France → Brésil et 2 missions Brésil → France (cf. bilan annexe 2). Ces missions ont permis de discuter et d'affiner le programme et l'agenda de chaque axe.

Nom du missionnaire	Date	Equipe d'accueil
Ana Paula Jahn	15 août – 30 août 2009	INRP, Lyon
Iranete Lima	15 août – 6 septembre 2009	INRP, Lyon
Jana Trgalová	23 octobre - 14 novembre 2009	UNIBAN, São Paulo, UFPE Recife
Michèle Artigue	2 – 14 décembre 2009	UNIBAN, São Paulo

Le tableau ci-dessous présente les missionnaires et les périodes concernées pour l'année 2010 :

Nom du missionnaire	Date	Equipe d'accueil
Licia Maia	A préciser	INRP, Lyon et Université Paris 7
Luc Trouche	Juillet 2010	UFPE, Recife (participation à PME et HTEM)
Tania M. M. Campos	A préciser	A préciser
Fabrice Vandebrouck	Nov. 2010	A préciser

Deux missions d'étude (stage post-doctoral) étaient prévues dans notre proposition initiale pour la période 2009-2010. Celle d'Ana Paula Jahn est déjà en cours (compte rendu annexe 2) et celle de Marlene Alves Dias a été reportée à septembre 2010.

2) PREMIER BILAN SCIENTIFIQUE DES AXES

Le projet de collaboration repose sur des axes complémentaires, dont les interactions concourent à l'avancée commune. A ce moment du bilan, à mi-parcours, nous présentons cependant des bilans séparés des quatre axes, dont les avancées sont inégales, en repoussant l'étude de leurs interactions à un stade plus avancé du projet.

2.1 Axe 1 – Représentations sociales des enseignants

Un travail a été organisé de façon coordonnée, en France et au Brésil, et devrait être croisé dans la deuxième phase.

Du côté français, a été interrogée une triple rupture entre l'enseignement secondaire et supérieur, du point de vue des contenus, des déroulements en classe et du différentiel entre les représentations des enseignants et des étudiants. Si la première rupture est avérée par de nombreux travaux, les deux autres nécessitent de nouveaux travaux que nous avons commencés. Ainsi l'étude de la gestion globale de déroulements en travaux dirigés dans le supérieur montre un lien fort et préétabli entre la manière dont l'enseignant organise les déroulements et les tâches mathématiques en jeu. Ensuite, les représentations des étudiants vis-à-vis des mathématiques et de leur propre travail ne sont pas celles que les enseignants attendraient, ce qui se voit au moyen de questionnaires renforcés par des entretiens individuels. Dans la suite des travaux, seront précisées les représentations des enseignants français en croisant avec une étude similaire déjà menée au Brésil et confrontant les résultats des deux pays.

Du côté brésilien, à partir de la proposition initiale, a été envisagée une étude des représentations sociales des professeurs des mathématiques sur le métier enseignant en relation avec les axes 2 et 4. Considérant que l'analyse des représentations sociales fournit des bases pour l'étude de la prise de décisions didactiques des enseignants, une recherche a été menée sur les représentations sociales, en vue de comprendre le sens que chaque groupe accorde à l'exercice de leur profession et aux marges d'autonomie cognitive et sociale. Une enquête a été ainsi menée auprès des enseignants des mathématiques de l'État de Pernambuco, donnant non seulement des informations sur les performances des étudiants, mais aussi sur la formation initiale des professeurs de mathématiques et sur les mécanismes pour la « professionnalisation » des enseignants dans ce domaine.

Pour identifier les représentations sociales, 669 sujets ont été interrogés, 362 professeurs de mathématiques, 146 enseignants d'autres disciplines et 161 étudiants universitaires, futurs enseignants de maths. Les résultats indiquent l'importance accordée à la dimension déontologique, en particulier par les enseignants de mathématiques. En ce qui concerne les représentations de professeurs d'autres disciplines sur l'enseignant de maths, la représentation stéréotypée qui prévaut est celle d'un génie, fou ou redoutable.

Malgré la volonté de s'engager dans la profession de manière responsable et de délivrer un enseignement de qualité, les enseignants « en exercice » ne croient pas à la possibilité de changement dans le contexte difficile dans lequel se trouve l'enseignement des mathématiques dans l'état de Pernambuco. Cette position n'est pas la même pour les futurs enseignants qui, eux, croient en une performance qui permet l'amélioration de la situation actuelle. Ainsi, il y a des différences fondamentales entre les représentations sociales des enseignants déjà sur le terrain et des stagiaires en formation, ce qui peut certainement soutenir la compréhension de ce qui se passe dans la classe de mathématiques et permettre l'élaboration de propositions pour la formation et d'interventions qui prennent en compte ces croyances des futurs enseignants à la possibilité du changement. Toutefois, les éléments de guidage spécifiques à une éventuelle intervention doivent encore être mieux définies et c'est cela qui est proposé dans la suite du projet. Pour cela, deux doctorants de l'UFPE ont été engagés dans le projet, candidats à un stage en France (dans le cadre des doctorats 'sandwich') et travailleront sur les représentations sociales afin d'analyser le travail de classe et d'identifier les connaissances déterminantes des décisions didactiques des enseignants.

2.2 Axe 2 – Décisions didactiques des professeurs

Il a été prévu que le travail sur cet axe soit développé selon 3 directions :

1. Etude bibliographique

Dans un premier temps, nous avons souhaité réaliser une étude bibliographique des travaux brésiliens, français et autres portant d'une part sur les décisions didactiques dans le domaine de la didactique ainsi que dans le domaine des EIAH (en lien avec des systèmes tutoriels), et d'autre part sur les connaissances des professeurs qui soutiennent ces décisions.

Cette partie du travail n'a été réalisée que partiellement pour le moment. La principale raison a été le besoin d'approfondir les cadres théoriques mobilisés dans les travaux précédemment menés sur cette thématique par les

équipes impliquées dans ce projet, à savoir la théorie des situations didactiques (Brousseau 1998) et le modèle de l'activité du professeur (Margolinas 2002), ainsi qu'une nouvelle approche développée par Gueudet et Trouche (2009), appelée approche documentaire du didactique, qui s'avère pertinente pour étudier les décisions didactiques des professeurs. En effet, l'articulation de ces trois références théoriques a permis de mettre en lumière les relations entre les ressources utilisées par les professeurs, les connaissances professionnelles de ces professeurs qui permettent d'exploiter ces ressources de manière plus ou moins pertinente et leurs décisions didactiques – ce travail a donné lieu à un chapitre de livre (Trgalová 2010).

2. Etude de décisions didactiques des professeurs, brésiliens et français, en situation de projet de séance

Une étude similaire à celle qui a été menée dans le cadre de la thèse d'I. Lima dans le contexte français autour de la notion de symétrie orthogonale a été envisagée auprès des professeurs brésiliens. Des travaux préliminaires sur la notion mathématique en jeu, à savoir la symétrie orthogonale, ont été menés au Brésil.

Une étude des travaux portant sur les conceptions et les difficultés des élèves avec la symétrie orthogonale a été réalisée par Paula Letticia Ferreira Sousa dans le cadre d'une recherche d'initiation scientifique à l'UFPE. Cette étude a montré que les problèmes d'identification de figures symétriques ne posent pas de grandes difficultés aux élèves. En revanche, les problèmes de construction de figures symétriques, notamment si celles-ci sont complexes, apparaissent comme très difficiles pour les élèves. L'étude a révélé que la réussite des élèves dans ce type de problème dépend des outils disponibles et des supports sur lesquels sont proposées les figures, par exemple les constructions sur un papier quadrillé sont mieux réussies que celles sur papier blanc ou encore l'usage d'un logiciel de géométrie dynamique permet de mieux réussir ces tâches grâce à la visualisation et la possibilité de déplacement des objets de base offertes par l'outil.

Une analyse des manuels et autres documents officiels, réalisée par Edjane de Oliveira Silva également dans le cadre d'une recherche d'initiation scientifique à l'UFPE, a montré que la place de la symétrie axiale dans l'enseignement brésilien n'est pas la même que dans l'enseignement français où cette notion est abordée depuis l'école élémentaire pour devenir un objet d'enseignement en classe de 6^e de collège. Au Brésil, la symétrie est abordée en classes de 6^e et 7^e de l'enseignement élémentaire, en même temps que les autres transformations isométriques et l'accent est mis sur les propriétés de ces transformations en terme de conservation de longueurs et de mesures d'angles.

Enfin, le mémoire de Master de Diógenes Maclayne Bezerra de Melo de l'UFPE, portait sur l'étude des conceptions des élèves brésiliens sur la symétrie axiale. Les résultats ont de nombreux points communs avec ceux obtenus dans le travail de thèse d'I. Lima avec des élèves français. En particulier, les contrôles par les directions horizontale et verticale sont largement mobilisés par les élèves brésiliens et français indépendamment de l'orientation de l'axe de symétrie. Les contrôles par la conservation de la forme et de la taille sont également fréquemment mobilisés.

Ces études se poursuivront par l'étude des décisions didactiques des professeurs en situation de projet de séance qui devront démarrer en septembre 2010.

3. Etude de décisions didactiques des professeurs lors du choix, appropriation et adaptation de ressources pédagogiques

Dans cette direction, nous avons envisagé d'étudier, à l'aide de questionnaires et entretiens, des processus de prise de décisions par des professeurs, brésiliens et français, lorsqu'ils font le choix d'activités d'apprentissage pour la classe (sélection, appropriation et adaptation de ressources pédagogiques disponibles).

Un premier travail dans cette direction a été réalisé dans le cadre d'un mémoire Master 2 par Jean-Michel Baudoin, sous la direction de J. Trgalová (soutenu en mai 2009). L'objet d'étude de ce mémoire a été le processus de sélection de ressources pédagogiques de géométrie dynamique et leur appropriation par des professeurs. Cette étude a permis de mettre en évidence les éléments sous-jacents aux décisions que les professeurs sont amenés à prendre lorsqu'ils choisissent les ressources à utiliser dans leurs classes, ainsi que lorsqu'ils se les approprient et les adaptent au contexte de celles-ci.

Au Brésil, une étude similaire, adoptant la même méthodologie, est en cours dans le cadre d'un mémoire de Master encadré par Ana Paula Jahn.

2.3 Axe 3 – Intégration des TICE et genèse documentaire

Les travaux sur l'intégration de la technologie par les enseignants de mathématiques ont été organisés autour de quatre points.

1. Comparaison de différents modèles ou types de ressources

Il s'agit ici d'identifier les éléments favorisant l'appropriation de ressources pour l'enseignement des mathématiques, leur diffusion et leur partage entre utilisateurs. Cette identification est réalisée à partir de deux processus interdépendants: (a) l'analyse de certaines fonctionnalités de ces ressources, et de leur genèse, analyse

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

faite par des chercheurs en didactique des mathématiques (2) des questionnaires et des entretiens avec les enseignants, les utilisateurs potentiels de ces ressources. Cette analyse d'appuie sur la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998).

2. Le suivi de la mise œuvre et de l'enrichissement de ces ressources par des collectifs d'enseignants.

Ce suivi s'appuie sur l'expérience de projets précédents évoqués dans le projet CAPES-COFECUB, il prend La conception prend en compte les résultats de l'analyse a priori (point précédent). L'approche documentaire du documentaire, développée récemment par Gueudet et Trouche (2007) à partir de l'approche instrumentale de Rabardel (1995), fournit des outils pour cette étude.

3. Conception et suivi d'un dispositif permettant l'observation à moyen ou à long terme de l'utilisation de la technologie dans les classes de mathématiques par les enseignants et les étudiants.

Cette étude repose aussi sur l'approche instrumentale (ibid.) comme cadre théorique pour étudier les processus de d'appropriation des technologies par les élèves et leur accompagnement par les enseignants.

4. Analyse, dans une perspective comparative, de ces utilisations pour identifier les obstacles et les facilitateurs apparaissant dans les deux contextes.

A mi projet, les avancées les plus significatives concernent les points 1 et 2 et partiellement le point 3. Le quatrième point avait été prévu dans la deuxième phase du projet (les deux dernières années).

Une revue des recherches entre 2002 et 2008, réalisée par H. Sabra et L. Trouche (2009), met en évidence l'émergence de thématiques fortes : le travail collaboratif des enseignants et le développement des ressources par les utilisateurs. Une étude du même type a été initiée par Ana Paula Jahn, dans le cadre de sa formation post-doctorale, concernant la littérature latino-américaine pour permettre une comparaison des résultats. Concernant la comparaison de différents modèles de ressources, nous avons constaté qu'il y a une plus grande variété dans le contexte français. La comparaison en cours semble confirmer notre hypothèse de départ : les ressources conçues ou utilisées en France sont habituellement des activités pour la classe contenant des éléments explicites pour sa mise en œuvre. Dans le contexte brésilien, sont le plus souvent organisées autour des énoncés de l'activité à proposer aux élèves. En outre, l'analyse des deux expérimentations pilotes, une dans chaque contexte, a montré que les enseignants français accordent beaucoup d'importance à ces éléments de mise en œuvre, tandis que les professeurs brésiliens semblent plus intéressés par les aspects techniques, en particulier par les instructions sur le fonctionnement des outils informatiques.

Du côté brésilien, la question de l'appropriation est abordée dans le domaine de la géométrie dynamique et les fonctions. Cela est dû à deux raisons : l'expérience acquise (avec la participation de membres impliqués dans des projets tels que AProvaME et intergeo) et la perspective de l'exploitation de ce travail dans la deuxième phase du développement du projet.

Dans le contexte français, le travail collaboratif des enseignants est à l'étude dans plusieurs contextes :

- la formation continue des enseignants (Gueudet *et al.* 2009), dans le cadre de dispositifs combinant la présence et la distance ;
- le contexte des associations de professeurs qui développent des ressources en ligne (Sabra, 2009) ;
- le contexte d'un projet Comenius, pour lequel deux familles de ressources sur le thème des fonctions ont été développées, exploitant des potentialités logicielles bien repérées. Ces ressources sont co-construites entre les chercheurs et les professeurs les mettant en œuvre dans leurs classes. La première famille de ressources concerne des situations de modélisation fonctionnelle dans un cadre géométrique, afin d'égaliser ou de maximiser des aires par exemples. Elles font donc spécifiquement travailler le changement de cadre. La seconde famille de ressources concerne des situations dans le seul cadre fonctionnel, mais l'accent est mis sur les changements de registres à l'intérieur de ce cadre (essentiellement intersections de courbes graphiques et résolutions d'équations algébriques). Il est envisagé de partager ces ressources avec des enseignants au Brésil (expérimentation croisée) afin de répondre aux questions qui se posent dans cet axe : les modèles de ressources sont-ils transposables ? Quels invariants dans les ressources favorisant leur mutualisation et leur diffusion ? Quelle place pour les aspects didactiques dans ces ressources ? Quels aspects favorisent l'appropriation par les professeurs ?

Ces études indiquent la nécessité d'une réflexion sur les moyens de développer la *qualité* des ressources, soit par le biais *d'assistants méthodologiques* (Gueudet *et al.* Ibid.), soit en s'appuyant sur l'expérience des utilisateurs eux-mêmes (Trgalova *et al.* 2009). Ces questions théoriques et méthodologiques ont été approfondies dans un ouvrage collectif, dans lequel l'un des chapitres explore la thèse d'Irañeta Lima (Gueudet et Trouche 2010). Dans sa thèse (en cours), Hussein Sabra développe aussi des outils méthodologiques permettant de suivre le travail documentaire collectif des enseignants (journal de bord, liste de mails), pour analyser les interactions entre les documents individuels et collectifs. En parallèle, Ana Paula Jahn pense l'adaptation de ces outils dans le contexte brésilien, à partir d'un dispositif expérimental qui sera mis en œuvre dans la deuxième phase du projet.

2.4 Axe 4 – Transition Lycée - Université

Le travail concernant l'axe 4 a été mené à partir du projet qui avait été initialement établi. La transition y est abordée plus particulièrement à travers le thème des fonctions et transformations linéaires, avec côté brésilien, une extension à la géométrie analytique, vu le rôle important joué par ce domaine quasi-inexistant dans l'enseignement français.

Sur la base d'une grille commune, chaque équipe a réalisé une description du système scolaire de son pays, avec une insistance particulière portée à la transition secondaire-supérieur. La comparaison des deux descriptions a permis de réaliser une présentation synthétique mettant en évidence les différences institutionnelles susceptibles d'avoir un impact important sur les questions à l'étude. Chaque équipe a également effectué un repérage dans les programmes du secondaire supérieur de son pays de ce qui concernait fonctions. Ce premier repérage a mis en évidence des différences très importantes dans les rapports institutionnels au monde fonctionnel entre les deux contextes. Pour mieux cerner ces différences, comprendre leur raison d'être et évaluer leur impact sur la transition secondaire supérieur, un corpus d'évaluation institutionnelles à la fin du secondaire et/ou à l'entrée dans le supérieur dans les deux pays sur une dizaine d'années a été constitué. L'exploitation de ce corpus est toujours en cours mais le cadre conceptuel en est fixé et les premiers résultats obtenus en mobilisant la hiérarchie des niveaux de co-détermination de la théorie anthropologique du didactique (TAD) ont permis de proposer une contribution (Research Report) à la conférence PME34, qui a été acceptée. M. Artigue utilisera également ce travail dans le cadre d'une conférence invitée d'introduction à la TAD, le 15 juillet 2010 à Rio.

Au Brésil, un travail important a été de plus réalisé sur la géométrie analytique à la transition lycée université, dans le cadre de plusieurs mémoires de master.

Des avancées substantielles ont également été réalisées sur le plan du travail de recensement bibliographique et de son exploitation pour préciser les cadres conceptuels de la recherche et se situer par rapport aux travaux existant dans le domaine. Une liste des travaux de recherche et publications étudiés est jointe en annexe 1. Le travail mené a confirmé la diversité des constructions théoriques utilisées par les chercheurs pour approcher la didactique du monde fonctionnel, même lorsque l'on se limite à des travaux de recherche réalisés en France ou au Brésil. Un premier travail de synthèse a été réalisé. Il sera présenté par F. Vandebrouck lors du Symposium Franco-Chypriote de recherche didactique organisé à Paris fin 2010.

En France, l'équipe a également commencé l'analyse de productions d'élèves de lycée et d'université.

Références analysées :

- Amra N. (2004). *La transposition didactique du concept de fonction. Comparaison entre les systèmes d'enseignement français et palestinien*. Thèse de doctorat. Université Paris 7.
- Artigue, M., Batanero, C., & Kent, P. (2007). Mathematics thinking and learning at post-secondary level. In F. Lester (Eds.) *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 1011-1049). Greenwich, Connecticut: Information Age Publishing, Inc.
- Artigue, M. (2009). L'enseignement des fonctions à la transition lycée – université. In B. Grugeon (dir.), *Actes du XV^e Colloque CORFEM 2008*, pp. 25-44. Université de Cergy-Pontoise, IUFM de Versailles.
- Artigue, M., & Lagrange, J.B. (2009). Students' activities about functions at upper secondary level: a grid for designing a digital environment and analysing uses. In, M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, H. Sakonidis (eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, pp. 465-472, vol. 3. Thessalonique: Aristotle University of Thessaloniki & University of Lacedonia.
- Balacheff, N., & Gaudin, N. (2002). *Students conceptions: an introduction to a formal characterization*. Cahier Leibniz, Numéro 65, Publication de Université Joseph Fourier. http://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00190425_v1/
- Bloch, I. (2002). Un milieu graphique pour l'apprentissage de la notion de fonction au lycée. *Petit x*, 58, 25-46.
- Comin, E. (2005). Variables et fonctions, du collège au lycée. Méprise didactique ou quiproquo inter institutionnel. *Petit x*, 67, 33-61.
- Coppé, S., Dorier, J.-L., & Yavuz, I. (2007). De l'usage des tableaux de valeurs et des tableaux de variations dans l'enseignement de la notion de fonction en France en seconde. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 27(2), 151-186.
- Duval, R. (1991). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 5, 37-65.
- Gueudet, G. (2008). Investigating the secondary-tertiary transition. *Educational Studies in Mathematics*, 67, 237-254.
- Najar, R. (à paraître). *Effets des choix institutionnels d'enseignement sur les possibilités d'apprentissage des étudiants : le cas des notions ensemblistes fonctionnelles dans la transition secondaire/supérieur*. Thèse de doctorat en cours. Université Paris 7
- Praslon, F. (2000). *Continuités et ruptures dans la transition Terminale S / DEUG Sciences en analyse. Le cas de la notion de dérivée et son environnement*. Thèse de Doctorat. Université Paris Diderot. Paris.
- Robert, A. (1998). Outil d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18 (2), 139-190.
- Tall, D. (1996). Functions and calculus. in A. J. Bishop, et al. (Eds.) *International handbook of mathematics education* (pp. 289-325). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Vandebrouck, F. (2006). Functions at the transition between French upper secondary school and University. Communication de la commission inter-IREM université (CI2U), in *proceedings of ICMI*. Monterey, Mexico.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

ANNEXE 1

Publications relatives au projet

Axe 1

I – Communications aux colloques et séminaires au Brésil et en France

Espindola, E., & Maia, L. (2010). A Formação Inicial do Professor de Matemática: Representações Sociais e Práticas. XV Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), Belo Horizonte, abril.

Espindola, E., & Maia, L. (2009). Concurso Público: o caso dos professores de Matemática no estado de Pernambuco. 19º Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste (EPENN), João Pessoa.

Espindola, E., & Maia, L. (2009). Profissão docente em Matemática: um estudo sobre as representações sociais. IV Conferência Brasileira sobre Representações Sociais, Rio de Janeiro, 2009.

II – Mémoire de Master 2 encadré par Licia Maia

Espindola, Elisângela de Melo (2009). Profissão professor de Matemática: um estudo sobre as representações sociais. Dissertação (Mestrado em Educação), UFPE, Recife.

Axe 2

I – Ouvrages, chapitres d'ouvrages

Lima, I. (2009). De la modélisation de connaissances des élèves aux décisions didactiques des professeurs: étude didactique dans le cas de la symétrie orthogonale. Collection Universitaire. 1^a. ed. Paris: Edilivre Editions. 392 p.

Lima, I. (2009). Prática Docente: conhecimentos que influenciam as decisões didáticas tomadas por professores. In: Dias, A. A.; Machado, C. J. S.; Nunes, M. L. S. (Org.). Educação, Direitos Humanos e Inclusão Social: currículo, formação docente e diversidades socioculturais. 1^a ed. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 51-67.

Lima, I., & Trgalová, J. (2010). Ensino de Matemática na Educação Básica: Decisões Didáticas do Professor. In: A. P. Jahn, I. Lima, L. Araújo, V. Andrade (Org.). Pesquisas em Fenômenos Didáticos: alguns cenários. 1 ed. Recife: Editora Universitária da UFRP, 51-71.

Menezes, A. P. A. B., Lima, I., Araújo, L. F., & Andrade, V. L. V. X. (Org.) (2010). Pesquisas em Fenômenos Didáticos: alguns cenários. Ed. Recife: Editora Universitária da UFRPE. 204 p.

Trgalová, J. (2009). Documentation et décisions didactiques du professeur. in G. Gueudet & L. Trouche (dir.), *Ressources vives : Le travail documentaire des professeurs en mathématiques* (pp. 271-301), INRP et Presses Universitaires de Rennes.

II – Communications aux colloques et séminaires au Brésil et en France

Araujo, T. M. C. P., Gitirana, V., & Lima, I. (2009). Concepções do Aluno do Ensino Fundamental sobre Equivalência entre Equações do 1º Grau. In: Anais do II Seminário Internacional de Educação Matemática. São Paulo: UNIBAN. CD. 1-5.

Lima, I. (2009). Decisões tomadas por um professor na elaboração de uma seqüência didática para um aluno do Ensino Fundamental. In: Anais do IV SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Taguatinga: UCB. CD. 1-15.

Lima, I. (2009). Modélisation de connaissances des élèves sur la symétrie orthogonale. In: Anais da 14e Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques, Sainte Livrade, França: La Pensée Sauvage. CD. 1-12.

Lima, I. (2009). Decisões Didáticas do Professor: análise de uma produção. In: Anais do 19º EPENN: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, João Pessoa. 19º EPENN: Educação, Direitos Humanos e Inclusão Social. João Pessoa: ANPED. CD. 1-13.

Silva, E. O., Sousa, P. L. F., & Lima, I. (2009). Abordagem da Simetria de Reflexão nos Livros Didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental. In: Anais 19º EPENN: Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, João Pessoa: ANPED. CD. 1-8.

III – Conférences

Trgalová, J. (2009). Analyse et appropriation de ressources de géométrie dynamique par les enseignants de mathématiques (Análise e apropriação de fontes de geometria dinâmica por professores de Matemática), Conférence invitée plénière au II SIPEM (Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática). São Paulo: UNIBAN, 2009.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

Axe 3

I Conférences

Trouche, L. (2009). *De los libros de texto a los recursos en línea: Evolución de la enseñanza de las Matemáticas, evolución de los acercamientos didácticos*, conférence au Cinvestav (México), 20 novembre

Trouche, L. (2009), *Los instrumentos del trabajo matemático, cuestiones de integración didáctica*, conférence à l'Université Autonome de l'Etat de Mexico, 19 novembre

Trouche, L. (2009), *Recursos para procesar, aprender y enseñar el calculo : nuevo modos de concepción y de difusión*, Conférence d'ouverture, Tercer Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo, Saltillo, Coahuila. México, 12 y 13 de noviembre de 2009

II Communications dans des colloques avec actes

Gueudet, G., Soury-Lavergne, S., & Trouche, L. (2009). Soutenir l'intégration des TICE : quels assistants méthodologiques pour le développement de la documentation collective des professeurs ? Exemples du SFoDEM et du dispositif Pairform@nce. In C. Ouvrier-Bufferet & M.-J. Perrin-Glorian (dir.), *Approches plurielles en didactique des mathématiques* (pp. 161-173). Paris: Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris Diderot.

Jahn, A. P., Soury-Lavergne, S., Trgalová, J. (2010), *Intergeo quality assessment process: a tool for teacher professional development? 3e Conférence CADGME*, 29 June-1 July 2010, Hluboka nad Vltavou (Rép. Tchèque).

Trgalová, J., Jahn, A.P., & Soury-Lavergne, S. (2009). Quality process for dynamic geometry resources: the Intergeo project. In V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello (Eds.), *Proceedings of CERME 6* (pp. 1161-1170). Lyon: INRP.

Trouche, L. (2010). Quelques résultats du programme Pairform@nce du ministère de l'éducation nationale, colloque de l'Académie des Sciences, *Cultiver la science, la formation continue des professeurs enseignant les sciences*, 12 et 13 avril 2010, Paris <http://www.academie-sciences.fr/enseignement/col1213042010/col1213042010fichier.htm>

Trgalová, J., Trouche, L., Lima, I., Jahn, A. P., & Sabra, H (2010). Sourcing and re-sourcing teachers activity. *PME* 34, July 2010, Belo Horizonte, Brazil.

III Articles

Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199-218.

Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). ICT in France: development of usages, institutional hesitations and research questions, in C. Knights, & A. Oldknow, *Enhancing Mathematics with Digital Technologies* 13-17 Continuum Press, London

Maschietto, M., & Trouche, L. (2010), Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: the productive notion of mathematics laboratories, *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*, 42(1), 33-47, <http://www.springerlink.com/content/48045470220u4073/>

Sabra, H. (2009). Entre monde du professeur et monde du collectif: réflexion sur la dynamique de l'association Sésamath. *Petit x*, 81, 55-78.

Trouche, L., & Drijvers, P. (to be published), Handheld technology for mathematics education, flashback to the future, *ZDM, The International Journal on Mathematics Education*.

IV Documents, ouvrages

Gueudet, G., & Trouche, L. (2010). *Ressources vives, le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. PUR et INRP.

Sabra, H., & Trouche, L. (2009). *Enseignement des mathématiques et TICE : revue de littérature de recherche francophone (2002 - 2008)*. Lyon: INRP.

Axe 4

I – Communications aux colloques et séminaires au Brésil et en Amérique Latine :

Barros, L. H. N., Dias, M. A., Cardoso, E., & Jammal, E. F. (2009). As articulações de pontos de vista no ensino e aprendizagem da noção de derivada de uma função. In: Seminário Internacional de Educação Matemática. II SIEMAT. São Paulo: UNIBAN. 1-6.

Barros, L. H. N., Firmino da Silva, S., Dias, M. A., Oliveira, E.M., & Andrade, S. N. (2009). As relações institucionais para o ensino e aprendizagem de trigonometria no ensino médio do estado de São Paulo. In: V Encontro Mineiro de Educação Matemática. V EMEM. Lavras : Universidade Federal de Lavras, 2009. 1-10.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

Cabello, C.A.S., Campos, T.M.M., Barros, L. H. N., Andrade, S. N., & Dias, M. A. (2009). Relações institucionais para o ensino da noção de juros na transição ensino médio e ensino superior. In: II Seminário Internacional de Educação Matemática. II SIEMAT. São Paulo : UNIBAN. 1-6.

Campos, T.M.M., Simião, F., & Dias, M. A. (2009). A articulação matrizes e transformações lineares em álgebra linear. In: Vigésima Terceira Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Resúmenes de RELME. Santo Domingo : Editora Universitaria UASD. p. 375.

Dias, M. A., Artigue, M., Jahn, A. P., & Campos, T. M. (2010). A comparative study of the secondary-tertiary transition. PME 34, July, Belo Horizonte, Brazil.

Dias, M. A., Canjirano, M., Pietropaolo, R. C., & Campos, T. M. M. (2009). O topos do aluno e do professor nos parâmetros curriculares nacionais e proposta curricular do estado de São Paulo: a noção de sistemas de duas equações lineares e duas incógnitas. In: VI Congresso Ibero Americano de Educação Matemática, Chile. VI Congresso IberoAmericano de Educação Matemática, 592-598.

Dias, M. A., Campos, T.M.M., & Karrer, M. (2009). A transição ensino médio e superior: as noções de geometria analítica. In: IV SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Anais do IV SIPEM. Brasília : Secretaria de Educação do Distrito Federal. 1-21.

Dias, M. A., Campos, T.M.M., & Coletti, C. (2009). A transição ensino médio e superior: A noção de retas e planos em \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 . In: Vigésima Terceira Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Resúmenes de RELME. Santo Domingo : Editora Universitaria UASD. p. 372.

Faro, S.D., Dias, M. A., & Campos, T.M.M. (2009). Os conhecimentos supostos disponíveis na transição entre o ensino médio e superior: A noção de sistemas de equações lineares. In: Vigésima Terceira Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Resúmenes de RELME. Santo Domingo : Editora Universitaria UASD. p. 376.

II – Communications en France

Artigue, M. (2009). L'enseignement des fonctions à la transition lycée – université. In B. Grugeon (dir.), *Actes du XVe Colloque CORFEM 2008* (pp. 25-44). Université de Cergy-Pontoise, IUFM de Versailles.

Artigue, M. (2010). Penser l'enseignement des fonctions aujourd'hui du collège à l'université : les apports de la recherche didactique. Conférence aux Journées de l'IREM de Bordeaux, 16 juin.

Artigue, M. (2010). La transition lycée – université : le cas des fonctions et de l'analyse. Conférence à l'université Jules Vernes, Amiens, février.

Artigue, M. (2010). Une introduction à la TAD : exploitation pour l'étude de la transition lycée-université, Pre-PME Conférence, Rio de Janeiro, 15 juillet.

Artigue, M., & Campos, T. (2010). L'axe transition lycée-université du projet CAPES-COFECUB. Exposé à la Commission Inter-IREM Université, Paris, 12 mai.

Vandebrouck, F. (2010). Domaines de travail en analyse : le filtre de la notion de fonction, Université Paris Diderot, 22 et 23 octobre.

III- Publications internationales

Artigue M., & Winslow C. (2010) International comparative studies on mathematics education: a viewpoint from the anthropological theory of didactics. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 30/1, 47-82.

Artigue M., & Lagrange J.-B. (2009). Students' activities about functions at upper secondary level: a grid for designing a digital environment and analysing uses. In M. Tzekaki, M. Kaldrimidou, & H. Sakonidis (eds.), *Proceedings of the 33rd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 465-472) vol. 3. Thessalonique: Aristotle University of Thessaloniki & University of Iacodonia.

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

ANNEXE 2

Comptes rendus de missions

Missions 2009

4 missions ont été organisées en 2009, 2 missions France → Brésil et 2 missions Brésil → France. Ces missions ont permis de discuter et d'affiner le programme et l'agenda de chaque axe.

Nom du missionnaire	Date	Equipe d'accueil
Ana Paula Jahn	15 août – 30 août 2009	INRP, Lyon
Iranete Lima	15 août – 6 septembre 2009	INRP, Lyon
Jana Trgalová	23 octobre - 14 novembre 2009	UNIBAN, São Paulo, UFPE Recife
Michèle Artigue	2 – 14 décembre 2009	UNIBAN, São Paulo

Compte rendu de Ana Paula Jahn

Ma mission à Lyon dans le cadre du projet CAPES-COFECUB a eu lieu du 15 au 30 août 2009. Pour un court séjour, je considère que la mission a été assez productive et a surtout permis d'entamer le programme pour ma mission d'étude qui vient de s'initier. Voici les principales activités réalisées :

- participation à la XV Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques (Clermont-Ferrand, du 16 au 23 août) ;
- participation à la Journée amicale et scientifique en l'honneur d'Annie Bessot et Colette Laborde (Grenoble, le 28 août) ;
- deux réunions de travail avec un doctorant – Ridha Najar – encadré par Michèle Artigue et qui travaille sur les difficultés des étudiants en début de l'Université. Nous avons pu discuter sur le type d'analyse élaboré par Ridha et sur la possibilité de l'adapter pour les analyses institutionnelles prévues pour l'axe 4 de notre projet ;
- réunion de travail avec Jana Trgalová et Iranete Lima pour préciser les missions françaises et les éventuelles articulations entre les axes 2 et 3.
- télé-réunion (par Skype) avec Jana et Luc Trouche permettant de faire le point sur la proposition de travail de l'axe 3 et de préciser les objectifs de mon projet de post-doctorat.

Compte rendu de Iranete Lima

Ma mission à Lyon dans le cadre du projet CAPES-COFECUB s'est déroulée du 15 août au 6 septembre 2009. J'ai d'abord participé à la XV Ecole d'Eté de Didactique des Mathématiques à Clermont-Ferrand du 16 au 23 août, puis à la Journée amicale et scientifique en l'honneur d'Annie Bessot et Colette Laborde à Grenoble le 28 août. Nous avons organisé, avec Ana Paula et Jana, une réunion de travail, notamment pour préciser les missions françaises et pour discuter des articulations possibles entre les axes 2 et 3. Dans la deuxième partie de mon séjour, j'ai travaillé plus particulièrement avec Jana. Au cours de nombreuses réunions de travail, nous avons pu :

- faire le point sur les différentes réalisations relevant de l'axe 2, dont je suis une des responsables ;
- préciser les tâches sur cet axe et proposer un calendrier de réalisation jusqu'en décembre 2010 ;
- travailler à distance avec l'étudiant de Master à l'UFPE, Diógenes Melo, qui travaille sur la thématique de la modélisation des connaissances.

Compte rendu de Jana Trgalová

J'ai effectué ma mission en deux parties : un séjour du 24 octobre au 6 novembre à São Paulo, puis un séjour à Recife du 6 au 13 novembre. Les deux séjours ont été très intenses et riches en manifestations scientifiques, rencontres et réunions de travail. Je présente ci-dessous quelques moments importants de mon emploi du temps :

- participation au IVe SIPEM (Séminaire international de recherche en didactique des mathématiques) à Brasilia, 25-28 octobre ;
- conférence plénière au IIe SIEMAT (Séminaire international de la didactique des mathématiques) à UNIBAN, São Paulo, sur le thème d'analyse et appropriation des ressources par les enseignants de mathématiques ;
- réunion de travail, le 4 novembre, avec un étudiant de Master encadré par Ana Paula qui travaille sur l'apprentissage de l'algèbre avec des technologies ;

COFECUB

Comité Français d'Evaluation de la Coopération Universitaire et Scientifique avec le Brésil

- observation de l'expérimentation d'une grille d'analyse de ressources de géométrie dynamique par une étudiante de Master encadrée par Ana Paula ;
- rencontre avec Licia, responsable du projet du côté brésilien, le 9 novembre ;
- deux cours de Master portant sur l'ingénierie didactique le 10 novembre à Caruaru, campus excentré de l'université fédérale de Pernambuco (UFPE) ;
- intervention au séminaire de recherche du groupe de didactique des mathématiques à l'UFPE, Recife, sur le thème d'analyse et appropriation des ressources par les enseignants de mathématiques ;
- réunion de travail avec une étudiante de Master encadrée par Iranete qui travaille sur les décisions didactiques des enseignants.

Pendant ce séjour, j'ai pu également contribuer à la finalisation du projet de post-doc d'Ana Paula qui est arrivée à l'INRP de Lyon le 1^{er} mars pour une période d'un an.

Compte rendu de Michèle Artigue

Ma mission à Sao Paulo du 3 au 13 décembre 2009 a permis un travail intensif avec M. Alves Dias et A. Paula Jahn sur l'axe 4 du projet, en s'appuyant notamment sur la notion de niveau de co-détermination issue de la théorie anthropologique du didactique, et en se centrant sur le domaine des fonctions. Pour ce travail, nous avons dépouillé notamment les épreuves de vestibular (examens d'entrée à l'université) pour la USP sur les dix dernières années, considéré l'évaluation nationale ENEM, et quelques manuels représentatifs. L'étude menée a montré que le rapport aux objets fonctionnels au Brésil dans le secondaire est très différent de ce qu'il est en France. Les fonctions y sont en effet des objets principalement inscrits dans le domaine de l'algèbre. Pour expliquer cette situation et ses effets, il faut remonter haut dans les niveaux de détermination. Il existe aussi une tension, visible dans les évaluations nationales et régionales, entre un monde fonctionnel mis au service de la culture du citoyen et un monde fonctionnel algébrique plus classique. Ceci montre que les précurseurs existant dans le monde fonctionnel, en termes d'objets, de propriétés, de techniques, de ressources sémiotiques sont différents dans les deux pays, et que la transition lycée-université ne va donc pas se poser exactement dans les mêmes termes. Ceci bien sûr ne peut manquer d'avoir un impact sur la partie ultérieure du travail à mener en termes de conception et adaptation collective de ressources pour cette transition. Nous avons également avancé dans la préparation d'un Research Report pour PME qui a depuis été soumis et accepté.

Par ailleurs j'ai participé à une table ronde sur les défis actuels de l'enseignement mathématique avec U. d'Ambrosio, C. Hoyles et R. Noss, et suivi une partie des conférences de C. Hoyles organisées dans le cadre du programme spécifique des ICMI Awards organisé par T. Campos à l'UNIBAN.

Mission d'étude 2010

Ana Paula Jahn est accueillie depuis le 1^{er} mars au sein de l'équipe EducTice-INRP, pour un séjour d'un an (plus précisément du 1^{er} mars 2010 au 28 février 2011).

L'objectif du séjour d'Ana Paula au sein de l'équipe EducTice est de permettre le développement de l'axe 3 du projet CAPES-COFECUB de manière à ce que vers la fin de l'année 2010, il y ait matière pour une étude comparative France-Brésil.

Le projet du séjour d'Ana Paula tel qu'il a été soumis à l'organisme gestionnaire de sa bourse s'inscrit dans les travaux menés dans le projet *Intergeo* et vise deux objectifs principaux :





- élaborer une méthodologie permettant d'étudier et d'analyser des processus d'appropriation de ressources par les enseignants ;
- analyser différents modèles de ressources produits ou utilisés par différentes communautés au Brésil et en France (ex. ressources d'Intergeo, cahiers des mathématiques utilisés par des enseignants brésiliens, manuels en ligne de Sésamath etc.) afin d'en dégager des éléments communs et des différences, en portant une attention particulière sur des caractéristiques des ressources facilitant leur appropriation.

La méthodologie élaborée sera mise à l'épreuve tout d'abord dans une expérimentation avec des professeurs associés engagés dans le projet *Intergeo*, puis, au retour au Brésil d'Ana Paula, avec des enseignants brésiliens.

Ana Paula va également continuer à contribuer sur l'axe 4, notamment en ce qui concerne les analyses des examens d'entrée à l'université sur une longue période, des fiches de TD correspondant à la première année d'université et l'élaboration des fiches bibliographiques sur une sélection de travaux français et brésiliens dans le domaine à partir d'une grille d'analyse simple déjà établie. Une étudiante de l'université (doctorante encadrée par Ana Paula) va contribuer au travail d'analyse.

ANNEXE 3

Poster réalisé pour le 30^{ème} anniversaire de CAPES-COFECUB

	<h3>30^{ème} Anniversaire</h3>	
<p style="text-align: center;">ESTUDO DO PROFESSOR E DE SUA ATIVIDADE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES DE RECURSOS EM E PARA SUA ATUAÇÃO PROFISSIONAL (2009-2013)</p>	<p style="text-align: center;">ÉTUDE DU PROFESSEUR ET DE SON ACTIVITÉ EN CLASSE DE MATHÉMATIQUES : CONCEPTION DE RESSOURCES PAR ET POUR LE PROFESSEUR (2009-2013)</p>	
<p style="text-align: center;">Lícia Maia, coordenadora no Brasil Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil</p>	<p style="text-align: center;">Luc Trouche, responsable pour la France INRP, Université de Lyon 1, France</p>	
		
<p>Resumo Este projeto tem por objeto de estudo os professores e suas práticas profissionais. Trata-se de uma temática relativamente recente nas pesquisas em Educação Matemática, tanto no contexto nacional quanto internacional. Neste vasto campo, propõe-se estudar quatro eixos estreitamente relacionados: (1) representações sociais de professores e seus impactos sobre as práticas docentes; (2) decisões didáticas de professores e os conhecimentos que as influenciam; (3) integração de tecnologias educativas nas práticas de sala de aula associadas ao trabalho documental do professor; (4) articulação entre o Ensino Médio e o Superior.</p>	<p>Résumé Ce projet a pour objet d'étude les professeurs et leurs pratiques professionnelles. Il s'agit d'une thématique relativement récente dans la recherche en didactique des mathématiques à l'échelle internationale. Dans ce vaste domaine, nous nous proposons d'étudier 4 axes étroitement liés : (1) les représentations sociales des professeurs et leur impact sur les pratiques professionnelles ; (2) les décisions didactiques des professeurs et les connaissances qui les influencent ; (3) l'intégration des technologies éducatives dans les classes et le travail documentaire des professeurs ; (4) l'articulation entre l'enseignement secondaire et l'enseignement universitaire.</p>	
<p>Objetivos: Este projeto visa melhor compreender a situação atual, no Brasil e na França, em termos de concepções de ensino-aprendizagem da Matemática e, em particular, da utilização de tecnologias educativas e de fontes pedagógicas digitais para esta área de atuação profissional. Neste sentido visa desenvolver conhecimentos científicos sobre as representações sociais e as práticas de professores para melhor formá-los e assisti-los em suas práticas profissionais. Ao final do projeto, um repertório de ferramentas e recursos produzidos pelas pesquisas será colocado à disposição de formadores dos dois países.</p> <p>Objectifs visés: L'objectif du projet est de mieux comprendre la situation actuelle, au Brésil et en France, en termes d'usages des technologies éducatives et des ressources numériques pour l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, de développer des connaissances scientifiques sur les représentations sociales et les pratiques professionnelles des professeurs pour pouvoir ensuite mieux les former et les accompagner dans leur métier. A l'issue de ce projet, un répertoire d'outils produits de la recherche sera mis à disposition des formateurs des deux pays.</p>		
<p>Participantes brasileiros Pesquisadores > Equipe da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE Lícia de Souza Leão Maia Iranete Maria da Silva Lima Paulo Figueiredo Lima Verônica Gitiрана Gomes Ferreira > Equipe da Universidade Bandeirante de São Paulo, UNIBAN Ana Paula Jahn Tânia Maria Mendonça Campos Marlene Alves Dias Ruy Pietropaolo Lulu Healy Monica Karrer > Pesquisador em formação (Doutoranda) Elisângela Bastos de Melo, Pós-graduação em Educação, UFPE/ Recife (sob orientação de Lícia Maia)</p>	<p>Participants français Chercheurs > Equipe INRP et LEPS, Université Lyon 1 Luc Trouche & Jana Trgalova > Equipe DIDIREM, Université Paris 7 Michèle Artigue Christophe Hache Aline Robert Fabrice Vandebrouck > Université Grenoble 1 Colette Laborde > Chercheur en formation (Doctorant) Hussein Sabra, Université Lyon 1 (directeur de thèse : Luc Trouche)</p>	