



**HAL**  
open science

## Le projet PreNum-AC : une production collaborative de ressources de mathématiques intégrant TIC et didactique, en Afrique centrale francophone.

Jean-Michel Gelis, Marie-Pierre Galisson, Carole Baheux, Françoise Chenevotot, Désiré Feugueng

### ► To cite this version:

Jean-Michel Gelis, Marie-Pierre Galisson, Carole Baheux, Françoise Chenevotot, Désiré Feugueng. Le projet PreNum-AC : une production collaborative de ressources de mathématiques intégrant TIC et didactique, en Afrique centrale francophone.. Mieux former les enseignants dans la francophonie : principaux enjeux actuels et futurs ., 2015. hal-02077282

**HAL Id: hal-02077282**

**<https://hal.science/hal-02077282>**

Submitted on 18 Nov 2022

**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.

# Le projet PReNuM-AC : une production collaborative de ressources de mathématiques intégrant TIC et didactique, en Afrique centrale francophone.

J.-M. Gélis (1), M.-P. Galisson (2), C. Baheux (3), F. Chenevotot (2), D.M. Feugueng (2)

(1) *Laboratoire EMA – Université de Cergy-Pontoise – France*

(2) *Laboratoire LDAR – Université Paris Diderot – France*

(3) *Laboratoire LML – Université d’Artois – France*

## 1 Introduction

Nous nous intéressons ici à des actions de collaboration entre institutions qui visent les enseignants, leur formation et le soutien de leurs pratiques. De nombreux projets ont vu le jour, portés par le dynamisme de diverses institutions parmi lesquelles l’UNESCO, l’Agence Universitaire de la Francophonie (Loiret, 2013), le Réseau Ouest et Centre Africain de Recherche en Education. Ces projets s’accompagnent de recherches, par exemple sur l’intégration des TIC en Afrique (Karsenti, 2009) et d’études, parfois disciplinaires, comme celles conduites par l’International Commission on Mathematical Instruction et qui cherchent à soutenir des réseaux nationaux de mathématiciens et de didacticiens (ICMI, 2012).

Le projet PReNuM-AC<sup>1</sup> s’inscrit dans cette dynamique. Il se déroula de novembre 2011 à janvier 2015. PReNuM-AC<sup>2</sup> fut soutenu par l’Organisation internationale de la francophonie et financé par son fonds francophone des inforoutes. Il concernait les enseignants de mathématiques de l’espace francophone d’Afrique centrale, au niveau lycée et se proposa d’élaborer à leur intention des ressources de mathématiques. Il a impliqué différentes institutions comme les écoles normales supérieures (ENS) de Yaoundé (Cameroun), de Brazzaville (République du Congo) et l’université Paris Diderot (France). Ce projet avait pour objectif d’une part de sensibiliser les formateurs africains à la recherche dans les domaines de la didactique des mathématiques et des TIC et d’autre part de produire 80 ressources avec l’aide des étudiants. Nous nous limiterons ici au suivi de la première année de ce projet car sa mise en place et l’implication de nombreux acteurs aux intérêts parfois divergents nous semblent intéressantes. De même, nous nous focaliserons sur les travaux développés à Yaoundé (Cameroun), du fait du nombre élevé de ressources produites, ce qui souleva des problématiques particulières.

Dans un premier temps, nous présentons des éléments du projet, avant d’indiquer le cadre théorique que nous avons retenu et notre méthodologie. Nous retraçons ensuite les différentes étapes de son déroulement à la lumière de notre cadre d’analyse avant d’en tirer, en conclusion, les principaux enseignements.

## 2 Le projet PReNuM-AC

### 2.1 Motivation et description

Trois constats constituèrent le point de départ de PReNuM-AC, projet consacré à l’Afrique centrale francophone : l’isolement des enseignants de mathématiques, la nécessité de développer de nouveaux outils d’enseignements, l’existence de besoins en formation des enseignants dans les domaines des TIC et de la didactique des mathématiques. Pour répondre à ces problématiques, le projet se proposa de produire des ressources pédagogiques numériques en mathématiques et destinées aux enseignants des classes terminales scientifiques. Il se doubla d’une dimension

---

<sup>1</sup> Production de ressources numériques pour l’enseignement des mathématiques au secondaire en Afrique centrale

<sup>2</sup> Le lien <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?breve656&lang=fr> propose un descriptif plus détaillé du projet.

formation destinée aux formateurs et d'une sensibilisation à la recherche en didactique et sur les usages des TIC.

Le projet PReNuM-AC s'appuya sur un contexte favorable pour atteindre ses objectifs. En effet, les pays visés utilisent le français et leurs programmes du secondaire sont issus d'un curriculum commun<sup>3</sup> qui a inspiré l'écriture de manuels<sup>4</sup> toujours d'actualité. En outre, ces pays ont déjà développé des travaux en commun au niveau universitaire, par exemple pour la mise en place d'un système LMD (licence, master, doctorat).

## 2.2 Les ressources

Les ressources visées concernent les classes de terminales C et D. Elles comprennent des documents destinés aux élèves, comme les supports de cours avec des activités préparatoires, des définitions, théorèmes et propriétés. Ces ressources incluent des exercices, des devoirs et leurs corrigés. Elles intègrèrent l'indication de bases d'exercices interactifs en ligne WIMS<sup>5</sup> adaptés aux chapitres étudiés. Outre ces documents destinés aux élèves, les ressources comprennent des éléments de mise en œuvre sous forme de vidéos de classes, de comptes rendus et d'analyses didactiques de séances. La dimension recherche y est présente sous la forme d'articles traitant par exemple des multiples facettes des concepts étudiés, de leurs représentations ou des conséquences de différentes méthodes d'introduction.

## 2.3 La conception des ressources et les acteurs

L'un des enjeux du projet était de définir la façon dont ces ressources allaient être conçues. La proposition des différents acteurs du projet fut originale. Elle consista à confier la conception de ces ressources à 28 étudiants en 4<sup>ème</sup> année de formation d'enseignants, à charge pour eux de les finaliser lors de leur 5<sup>ème</sup> et dernière année. Leur mémoire de fin d'étude porta sur ces ressources. Pour concevoir sa ressource, chaque étudiant fut suivi par une équipe de 3 encadrants camerounais (un professeur de l'ENS, un professeur de lycée et un inspecteur). Les effectifs des professeurs de l'ENS, de lycée et des inspecteurs impliqués dans le projet étaient respectivement de 15, 14 et 9.

Un comité scientifique apporta sa contribution au suivi des ressources. Il était composé de 15 chercheurs et enseignants issus du laboratoire LDAR<sup>6</sup> et des IREM<sup>7</sup> et attachés à l'université Paris Diderot. Le comité apporta sa contribution en proposant une pré-évaluation des ressources à mi-parcours dans le but d'éclairer et d'enrichir le travail des étudiants. La conduite du projet fut assurée par un comité de pilotage de 11 membres, constitué d'inspecteurs camerounais, de professeurs de l'ENS et des deux responsables du projet.

Le projet plaça ainsi la conception des ressources au cœur du système de formation des enseignants. Il ouvrit un espace de collaboration entre différentes institutions et permit à différents types d'encadrants d'échanger autour de la production d'activités et de supports. Ce processus fut complété par différents temps de formation destinés aux formateurs camerounais et organisés par le comité scientifique sous la forme d'ateliers et de séminaires. Ils permirent d'aborder des aspects pratiques portant sur différents logiciels de mathématiques et de traiter des problématiques liées à leurs usages. La didactique des mathématiques fut également abordée, avec ses cadres théoriques et

---

<sup>3</sup> Le curriculum *Harmonisation des Programmes de Mathématiques* (HPM) est partagé par une vingtaine de pays. Il date de 1992 et fut initié au début des années 80.

<sup>4</sup> La publication de cette collection, appelée *Collection Interafricaine de Mathématiques* (CIAM) remonte à 1993.

<sup>5</sup> WIMS (*Web Interactive Multipurpose Server*) est une plateforme d'apprentissage en ligne qui propose une banque d'exercices interactifs dont les données sont aléatoires. WIMS permet de concevoir des parcours d'apprentissage. La plateforme est alimentée par de nombreux enseignants à travers le monde et couvre de nombreux domaines dont les mathématiques.

<sup>6</sup> Laboratoire de didactique André Revuz, université Paris Diderot.

<sup>7</sup> Institut de recherche des enseignements de mathématiques.

ses applications. Ces apports ont trouvé un champ d'application dans le travail de conception et de suivi des ressources.

### 3 Le modèle d'analyse et la méthodologie

Le projet PReNuM-AC a impliqué de nombreux acteurs, qu'ils soient étudiants, encadrants, chercheurs ou enseignants, issus de différentes institutions camerounaises ou françaises. Pour rendre compte de la dynamique de ce projet dont l'un des objectifs était de définir une ressource et d'en assurer la production par les étudiants, nous ferons appel à la théorie de la traduction (Callon, 1986 ; Latour 2005) parfois mobilisée dans le contexte des innovations (Depover *et al.*, 2007). Une innovation se caractérise par des changements dans les pratiques des acteurs et l'instauration de nouvelles fonctions (Alter, 2000). Le projet PReNuM-AC relève bien d'un tel dispositif car il impose aux différents acteurs, encadrants comme étudiants, de définir de nouveaux gestes professionnels autour d'un objet inexistant jusque-là en formation des étudiants, la conception des ressources.

La théorie de la traduction accorde de l'importance non seulement aux acteurs, mais aussi aux réseaux qui les fédèrent. Cette théorie donne la prééminence aux aspects sociaux et économiques et pas seulement technologiques. Elle fait l'hypothèse que le consensus de tous les acteurs n'est pas nécessaire à la réussite des innovations, que des controverses peuvent surgir et que des points de vue divers, issus de mondes sociaux différents, peuvent s'exprimer. Cette théorie prend en compte des logiques non linéaires du développement des innovations qui peuvent comporter des retours en arrière fréquents. Elle affirme que chaque acteur peut s'engager dans un projet innovant, dès qu'il considère être le mieux placé pour réaliser les tâches qui lui sont attribuées. Cette théorie définit des points de passage, lieux physiques, institutionnels ou simples énoncés qui structurent l'avancée des innovations et auxquels se réfèrent les acteurs. Ces points de passage peuvent, par exemple, prendre la forme de chartes déontologiques, de règles d'évaluation ou de scénarios pédagogiques.

L'animation du projet s'est faite en ligne, de façon collaborative, par le biais de réunions, de dépôts de documents et de diffusion d'informations. En revanche, les difficultés d'équipements et de connexion ont empêché l'utilisation d'un outil numérique collaboratif dans la phase de conception de ressources. Cette phase se déroula essentiellement en présentiel et par téléphone. Le budget alloué au projet n'incluait que quelques déplacements entre la France et le Cameroun, ce qui rendit impossible un suivi étroit, sur place, du travail des équipes d'étudiants. Les données dont nous disposons sont ainsi constituées d'entretiens par Skype ou en face à face, d'enquêtes papier ou en ligne et de vidéos des séminaires. Si ces données ne permettent pas de disposer d'une trace continue des échanges qui accompagnèrent la conception des ressources, elles nous ont néanmoins donné la possibilité d'appréhender la dynamique du projet. Nous disposons également de versions intermédiaires des ressources ainsi que de leurs pré-évaluations et évaluations, témoins d'échanges entre équipes au Cameroun et évaluateurs en France.

Les paragraphes suivants décrivent les principales étapes du projet. Ils présentent également des analyses qui replacent ces étapes dans le cadre de la théorie de la traduction.

## 4 Le déroulement du projet

### 4.1 Le lancement du projet, de novembre 2011 à mars 2012

Le projet PReNuM-AC profita des relations de travail instaurées à partir de 2009 entre le laboratoire LDAR et l'ENS de Yaoundé sur des sujets relatifs à la didactique ou liés à l'organisation des systèmes d'enseignement. De novembre 2011 à mars 2012, le projet entra dans une phase de problématisation qui, selon la théorie de la traduction, permet d'identifier les principaux acteurs et de travailler les controverses liées à l'élaboration d'une définition provisoire du projet.

## 4.2 Le séminaire de Yaoundé, en mars 2012

Le séminaire de Yaoundé, organisé en mars 2012, réunit la cinquantaine d'acteurs camerounais impliqués dans le projet (étudiants, responsables, encadrants) ainsi que 10 membres du comité scientifique issus du laboratoire LDAR ou des IREM. Ce séminaire fut l'occasion d'organiser des présentations de différents outils TIC (dont WIMS) et des exposés sur différents cadres théoriques de didactique. Des ateliers ont permis aux participants d'approfondir certaines approches (telle que l'étude de mémoires de recherche) et des groupes de travail ont commencé à élaborer une grille d'analyse des ressources.

Lors de ce séminaire, les responsables du projet se sont attachés à reformuler les attendus de l'innovation auprès des encadrants et des étudiants camerounais. Ils cherchaient à les intéresser et à les enrôler. Au sens de la théorie de la traduction, ces responsables se sont comportés en traducteurs de l'innovation auprès de ces acteurs.

## 4.3 La première phase de conception de ressources, de mars à novembre 2012

A Yaoundé, les équipes d'étudiants et d'encadrants se mirent au travail autour de la production de ressources. En avril 2012, nous avons procédé à une enquête papier et à 4 entretiens Skype afin d'étudier le ressenti d'acteurs pendant cette phase du projet. Nous avons ainsi recueilli le point de vue des 2 responsables, de 14 étudiants, 3 professeurs de lycée, 3 inspecteurs et d'un professeur de l'ENS. Différents points forts s'en dégagent. Sur les attentes liées à la didactique en premier lieu. Les encadrants camerounais étaient en attente d'une didactique « professionnelle », « prescriptive », qui puisse par exemple fournir des critères de conception d'exercices. Les cadres théoriques de didactique présentés lors du séminaire de Yaoundé furent perçus comme déconnectés des classes, voire spéculatifs, aptes à permettre des analyses critiques des exercices par exemple, mais peu utiles pour leur conception. Les encadrants camerounais attendaient que la didactique facilite l'adaptation des ressources aux réalités locales, telles que les différences de milieux sociaux ou les effectifs élevés (jusqu'à une centaine d'élèves par classe). Les étudiants pensaient trouver dans la didactique un moyen rapide de décliner des contenus mathématiques en contenus d'enseignement.

En second lieu, les témoignages recueillis ont mis en évidence les priorités des différents acteurs. Les étudiants se sentirent concernés par les TIC et par leur intégration dans les ressources. Leurs questions portèrent également sur le lien entre mémoire et ressource et sur la place de ces dernières dans leur évaluation finale. Pour les encadrants, en revanche, les TIC ne constituèrent pas une priorité. Ils se focalisèrent sur la structuration d'une ressource, sur son « découpage », sur son adaptation au terrain. L'organisation des étudiants retint également leur attention.

## 4.4 Le séminaire de Paris, novembre 2012

Le séminaire de Paris réunit le comité scientifique et les représentants des encadrants. Les débats ont principalement porté sur les ressources, leurs contenus, le bilan provisoire de leur conception et leurs critères d'évaluation. Les encadrants camerounais avaient préparé un canevas d'évaluation d'une ressource qui en définissait la structure au moyen de différents items tels que les prérequis, les objectifs, les différentes catégories d'activités et d'exercices. Ce canevas ne comportait aucune indication sur les usages des TIC et sur les exercices interactifs WIMS. Il n'intégrait pas la dimension recherche et ne mentionnait aucun élément de mise en œuvre dans les classes tels que les comptes rendus ou les vidéos. Le comité scientifique proposa, sous forme d'exposés, des analyses didactiques et des points historiques relatifs à différents concepts. Il organisa également des ateliers sur l'exploitation didactique d'articles de recherche.

Le séminaire de Paris permit de faire le point sur la conception des ressources. Les encadrants soulignèrent la difficulté des étudiants à s'engager dans cette tâche lourde, exigeante et qui nécessitait du temps. Ils signalèrent le manque d'expérience d'enseignement des étudiants et leur propension à concevoir un mémoire et des ressources trop théoriques. Les encadrants

développèrent, selon leur statut, des approches différentes pour suivre les ressources. Les professeurs de l'ENS conseillaient à leurs étudiants de commencer par les démonstrations, alors que les inspecteurs et professeurs de lycée les orientaient en premier lieu vers la conception d'activités préparatoires.

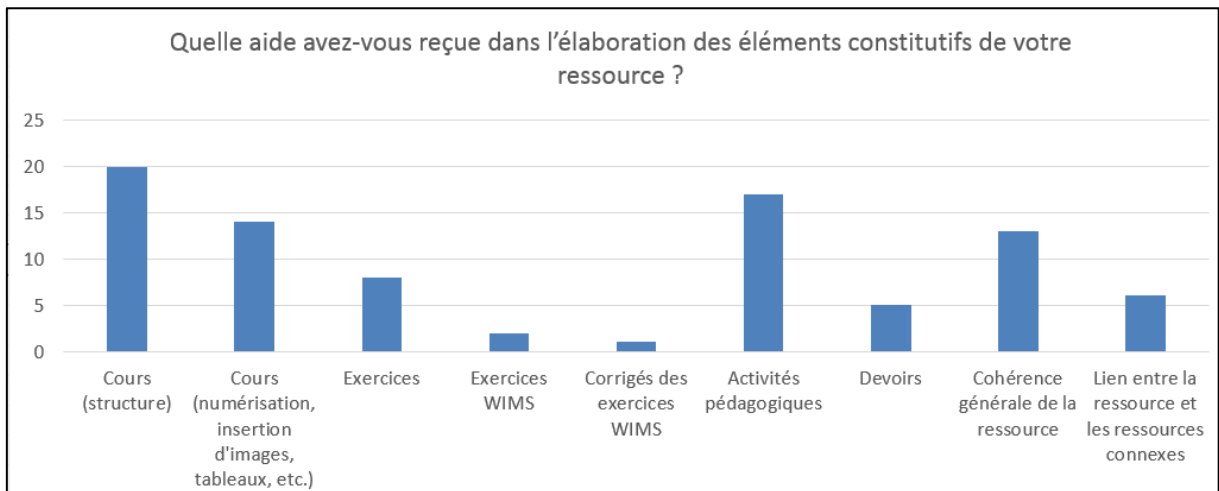
A la suite de ce séminaire, le comité de pilotage dressa un relevé de conclusions. Pour le suivi des ressources, il réaffirma le principe d'une collaboration entre le comité scientifique (composé de membres du LDAR et des IREM) et les encadrants. Cette collaboration prendrait la forme d'une pré-évaluation de la ressource adressée aux étudiants, à mi-parcours, afin de commenter leurs premières productions et de leur indiquer des références et des pistes de travail. Dans son relevé de conclusions, le comité de pilotage procéda à des ajustements. La part des TIC fut restreinte à l'indication d'exercices WIMS existants et non plus à la conception de ce type d'exercices. Les documents de mise en œuvre dans les classes ne furent plus exigibles et la partie recherche fut limitée au commentaire d'un article de recherche. Ce cadrage destiné à faire évoluer le débat n'a plus fait l'objet de nouvelles discussions par la suite.

La théorie de la traduction permet de mieux appréhender les processus à l'œuvre lors de ce séminaire. Le coordonnateur local du projet à Yaoundé se révéla être un traducteur du fait de son implication et de sa volonté à reformuler les attendus du projet auprès des encadrants. Les représentants des encadrants se conduisirent comme les porte-parole de leurs pairs. La définition d'une ressource devint le point de passage autour duquel l'innovation s'organisa et à laquelle les différents acteurs se référèrent. Ce point de passage, enjeu fort du projet, donna lieu à des controverses liées aux contenus d'une ressource. Le consensus ne fut pas totalement atteint sur ce point. Les encadrants restèrent davantage focalisés sur la structure des ressources, les responsables et membres du conseil scientifique furent davantage portés vers la dimension recherche et les usages des TIC. Ce séminaire finalisa la phase d'intéressement, qui vise le ralliement des acteurs, et marqua le début de leur enrôlement, chacun ayant une place attribuée.

#### 4.5 La seconde phase de conception de ressources, de janvier à février 2013

La production de ressources se poursuivit après le séminaire de Paris. Pour chaque ressource, le comité scientifique communiqua aux binômes d'étudiants une pré-évaluation de leurs travaux. Il se fonda sur la grille issue du relevé de conclusions du comité de pilotage. Les éléments pointés furent des points mathématiques, des pistes de présentation, des suggestions d'activités ainsi que des indications d'exercices en ligne WIMS et d'articles de recherche.

Une enquête en ligne fut organisée auprès des étudiants en juillet 2013. L'objectif était de recueillir leur point de vue sur la dynamique de conception des ressources. La mobilisation des étudiants fut particulièrement forte puisque tous répondirent aux 38 questions proposées pendant un temps moyen de 56 minutes. Ce résultat est dû non seulement à l'engagement de ces acteurs mais aussi à l'implication des encadrants qui surent préciser l'enjeu de cette enquête. La figure 1 montre les différents types d'aides que les étudiants pensent avoir reçues de la part des encadrants. L'enquête a mis en évidence que le statut des encadrants n'a pas orienté leur domaine d'intervention. Ainsi, les 4 items principalement traités (le cours, sa numérisation, les activités pédagogiques et la cohérence générale de la ressource) l'ont été à parts à peu près égales entre les inspecteurs et les professeurs de l'ENS et de lycée. Il apparaît également que la dimension TIC de la ressource et les exercices WIMS n'ont pas été pris en compte par les encadrants, toujours selon les étudiants.



**Figure 1 :** *Éléments constitutifs de la ressource principalement travaillés avec les encadrants d'après les étudiants.*

#### 4.6 Bilan de la production des ressources, janvier 2014

Les étudiants de Yaoundé ont soutenu leur mémoire et remis leurs ressources en novembre et décembre 2013. Le comité scientifique a procédé à l'évaluation des différentes productions. Il nota que certains items des ressources avaient tendance à être trop théoriques, ce qui s'explique par le manque d'expérience et de pratique des étudiants. L'enquête de juillet 2013 révéla que les trois quarts des ressources avaient été expérimentées par les étudiants, auprès de quelques élèves (pour un quart), d'une classe entière (pour un autre quart) ou dans la classe d'un autre enseignant (pour le dernier quart). La lourdeur du travail de conception des ressources n'a cependant pas permis aux étudiants de rédiger les éléments de mise en œuvre initialement prévus (vidéos, analyses a priori et a posteriori). Beaucoup de ressources n'ont pas intégré de dimension TIC (pas d'exercices WIMS) ni d'articles de recherche. Le comité scientifique organisa la relecture de l'ensemble des ressources et la rédaction d'éventuels documents complémentaires afin de rendre les productions conformes aux spécifications de mise en ligne du projet.

#### 4.7 Les effets de la conception des ressources sur la professionnalité des étudiants

Le processus de conception de ressources fut très formateur pour les étudiants. L'examen des versions successives des productions l'atteste. Une étude approfondie (Baheux *et al.*, 2015) a permis de mettre en évidence le processus de transformation de quelques ressources types.

L'étude montra, en premier lieu, une évolution des sources utilisées. En effet, les premiers jets étaient étroitement inspirés de la collection CIAM, collection de référence de l'Afrique centrale francophone. D'autres références, telles que la collection Monge ou en provenance de sites internet ont peu à peu été intégrées pour enrichir les démarches et les situations proposées. En second lieu, l'étude permit de noter un changement dans l'équilibre général des ressources, avec par exemple une place de plus en plus centrale donnée aux démonstrations et l'apparition d'activités préparatoires qui leur furent consacrées. En troisième lieu, la démarche adoptée dans les ressources évolua. Elle ne se limita plus à une présentation magistrale des concepts mais elle releva d'une pédagogie plus active, qui mit l'élève en questionnement pour l'aider à construire par lui-même les notions étudiées. Dernier point, l'étude de ces ressources types montra que la fonction des exemples s'était considérablement enrichie au fur et à mesure de l'avancée du travail. Ils n'étaient plus seulement destinés à illustrer des notions, mais prévus pour introduire des méthodes de démonstrations, installer des outils indispensables, proposer des méthodes types et dégager des propriétés générales réinvesties par la suite.

Le projet PReNuM-AC a donc permis aux étudiants de construire une compétence professionnelle importante liée à la conception de ressources personnelles. Cette construction a été accompagnée par des acteurs de différents statuts (chercheurs, enseignants, inspecteurs) qui ont apporté aux étudiants des regards riches et variés.

## 5 Conclusion

Le projet PReNuM-AC est un exemple de collaboration entre institutions autour de la formation des enseignants. Sa principale hypothèse fut d'inscrire la conception de ressources au cœur du système de formation en l'associant au mémoire de fin d'études. Les étudiants ont ainsi bénéficié des contributions d'acteurs d'institutions et de statuts différents (chercheurs, enseignants, inspecteurs) et ont construit des compétences professionnelles utiles pour leurs pratiques futures. Les apports didactiques et liés aux TIC ont pu être présentés et discutés entre formateurs, lors des séminaires, au plus près du travail de conception de ressources.

PReNuM-AC montre que des projets innovants et complexes sont viables, même si les différents acteurs impliqués ne visent pas les mêmes objectifs. La théorie de la traduction nous a permis de mettre en évidence la dynamique de ce projet et d'intégrer dans nos analyses ses contradictions et ses blocages apparents. La définition de la ressource s'est révélée être le point de passage autour duquel les différents acteurs se sont positionnés. Le travail des traducteurs et des porte-parole a assuré la mise en place des phases de problématisation, d'intéressement et d'enrôlement qui ont ponctué l'avancée du projet. Comme nous l'avons précisé, la spécification d'une ressource n'a pas fait l'objet d'un consensus total, ce que la théorie de la traduction intègre. Les responsables du projet visaient à long terme une dévolution de la recherche et cherchaient à disséminer des cadres d'analyses en didactique et dans le domaine des TIC. Les encadrants furent centrés sur la constitution de ressources exploitables en classe. Le comité scientifique accompagna ces genèses au travers des pré-évaluations et constata que la conception des ressources restait essentiellement un dispositif de formation efficace pour les étudiants.

Même si certaines dimensions n'ont pas été totalement abordées, comme l'adaptation des ressources aux réalités locales, il n'en reste pas moins que ce projet a interrogé un dispositif de formation et impliqué ses acteurs. PReNuM-AC a permis de mettre en relation les professeurs de l'ENS, des professeurs de lycée et des inspecteurs autour d'un nouvel objet de formation, la conception de ressources. Ce projet a donné l'occasion aux étudiants de construire de nouvelles compétences professionnelles liées à l'intégration de ressources. PReNuM-AC a, enfin, jeté les bases de développements futurs liés à la recherche en permettant la diffusion, en situation, de travaux de didactique et sur les usages des TIC.

## 6 Références

Alter N. (2000). *L'innovation ordinaire*, Paris, Presses universitaires de France.

Baheux, C., Galisson, M.-P., Chenovotot, F., Gélis, J.-M. (2015, à paraître). *Projet d'innovation au Cameroun et développement professionnel*. Espace Mathématique Francophone, Alger, 10-14 octobre 2015.

Callon M. (1986). Eléments pour une sociologie de la traduction, *L'année sociologique*, vol. 36, 1986, p. 169-208.

Depover C., Strebelle A., De Lièvre B. (2007). Une modélisation du processus d'innovation s'articulant sur une dynamique de réseaux d'acteurs. Dans Baron M., Guin D., Trouche L., dir., *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés*, (p. 137-160). Paris, Lavoisier/Hermès.



ICMI (2012). International Commission on Mathematical Instruction, *La Formation des Enseignants en Afrique Francophone Sub-Saharienne, Cinq Etudes de Cas : Burkina Faso, Côte D'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal*, Préface d'Artigue, M., CANP National Report Series #1.

Karsenti, T. (2009). *Intégration pédagogique des TIC en Afrique : Stratégies d'action et pistes de réflexion*. Ottawa : CRDI.

Latour B. (2005). *La science en action*. Paris, La Découverte, 2005.

Loiret, P. J. (2013). *Un détour par le futur, les formations ouvertes et à distance à l'Agence universitaire de la Francophonie*. Archives contemporaines.