

## Disséminer la recherche en technologies éducatives dans les pays en voie de développement, une approche issue du projet PReNuM-AC

**Jean-Michel Gélis**

Université de Cergy Pontoise, Cergy, France

**Françoise Chenevotot**

Université Paris Diderot, Paris, France

**Marie-Pierre Galisson**

Université Paris Diderot, Paris, France

**Carole Baheux**

Université d'Artois, Lens, France

### I. Introduction

Plusieurs grands accords internationaux jalonnent l'aide que la communauté internationale apporte aux pays en voie de développement sur le plan de l'éducation (Depover & Jonnaert, 2014). L'éducation pour tous (mars 1990), la déclaration du millénaire (septembre 2000), la conférence de Monterrey (mars 2002), la déclaration de Paris (2005) et le partenariat mondial pour l'éducation (2011) constituent des exemples de ces accords qui mobilisent de nombreux partenaires, agences nationales et internationales (relevant par exemple de la Commission européenne), institutions financières (Banque mondiale, Fonds monétaire international) ou agences des Nations Unies (UNICEF, UNESCO). Ces accords cherchent à dispenser des aides efficaces et adaptées, comme en témoignent les deux types d'approches existantes. Dans l'approche projet, les institutions visent des objectifs bien identifiés, relatifs par exemple aux manuels scolaires ou à la radio et la télévision pour l'éducation. Dans cette configuration, les institutions agissent toutefois sans le suivi des autorités nationales, ce qui limite la pérennité de leurs actions et le développement de compétences locales (Depover & Jonnaert, 2014, p 36). Pour pallier ces difficultés, l'approche sectorielle a été développée. Elle vise à confier l'élaboration des actions aux administrations nationales, à agir au niveau du secteur éducatif dans son ensemble et à organiser un suivi étroit avec les partenaires nationaux et internationaux (Depover & Jonnaert, 2014, p 37-38).

Dans la définition et le pilotage des différentes actions, la recherche tient une place essentielle, complétée par les études non académiques de nombreux consultants (Pilon, 2013). Elle nourrit

par exemple toute la réflexion sur l'une des pièces maîtresses des politiques éducatives que constitue le curriculum. Elle a permis de disposer de cadres théoriques et d'indicateurs à des fins d'évaluation, de se poser la question de la transposition didactique et des obstacles (Jonnaert, 2015), de faire le lien entre différents curricula, qu'ils soient officiels, implantés ou maîtrisés par les élèves (Depover & Jonnaert, 2014). La recherche n'est pas déconnectée du terrain, bien au contraire, nombre d'actions visent à transférer ses résultats, par exemple dans des actions de formations d'enseignants (Altet *et al.*, 2015).

Les technologies et leurs capacités d'information et de communication apparaissent comme une aide précieuse pour développer des politiques éducatives des pays en voie de développement. Malgré des avancées, de nombreux progrès restent encore à accomplir pour intégrer les TICE dans les classes (Karsenti, 2009). Les obstacles sont nombreux et de différentes natures. Ils sont économiques et technologiques lorsqu'ils sont liés aux parcs informatiques, à leur renouvellement et à leur maintenance, ou aux réseaux et connexions internet. Ils sont plus généralement politiques lorsqu'ils concernent la prise en compte des technologies par les administrations nationales, la gestion de l'équité des accès internet à travers le pays ou le développement de productions de contenus multimédia. D'autres études (Karsenti, 2013) pointent l'importance de l'engagement des acteurs et des partenaires de l'école ainsi que la nécessité de repenser la formation des enseignants. En effet, cette dernière ne doit pas porter uniquement sur la maîtrise des outils mais également traiter les problématiques d'intégration des technologies dans l'enseignement et la question des usages pédagogiques. La formation des enseignants se trouve également au cœur de nombreuses recherches locales, qui explicitent en outre leurs difficultés spécifiques, comme la disponibilité de l'énergie électrique ou les problèmes de financement (Attenoukon, 2014).

Des volontés institutionnelles fortes n'aboutissent pas toujours au succès escompté, y compris, par exemple, lorsqu'un ministère de l'éducation érige en priorité nationale l'usage des technologies dans l'éducation et lui consacre d'importants moyens en termes de formation et de logistique d'enseignement à distance (Mahdi *et al.*, 2014). Réussir l'intégration des technologies en classe constitue en effet un défi complexe qui nécessite d'aller, avec les enseignants, au-delà de la simple appropriation des artefacts technologiques et impose de repenser les pratiques, les modèles pédagogiques, les gestes professionnels et les usages possibles (Béziat, 2012).

Dans ce paysage complexe et en constante évolution, la recherche en technologie apparaît comme un levier essentiel. Elle fournit les cadres qui permettent d'analyser, d'un point de vue systémique, des usages qui apparaissent comme innovants (Mvoto, 2010). Elle permet d'asseoir de nombreuses études pédagogiques, institutionnelles et économiques par exemple sur

l'enseignement à distance (Depover & Orivel, 2012) et d'obtenir des résultats qui portent sur les modèles pédagogiques, les fonctions d'encadrement et de conception ou le rôle des contrôles qualité (Karsenti, 2013). La recherche en technologie ne se contente pas d'approches générales mais s'attache à étudier, au cœur des disciplines telles que les mathématiques (Artigue, 2012), les potentialités qu'elle apporte en termes de médiations sémiotiques et de multimodalités. Elle œuvre non seulement à l'intégration des TICE en classe, mais vise également la mutualisation des efforts scientifiques, la création d'une communauté de chercheurs vivante et visible (Karsenti, 2003) et le soutien aux jeunes chercheurs locaux (Djeumeni-Tchamabé *et al.*, 2014) qui bénéficient parfois d'incubateurs pour les accompagner (Class *et al.*, 2003).

La recherche en technologie est ainsi portée par des agences, des institutions et des grands projets, avec des finalités et des objectifs bien définis. Ses potentialités ne sont pas nécessairement perçues par les acteurs de terrain qui cherchent des réponses rapides et réactives aux problèmes que posent les usages des technologies dans les pratiques d'enseignement et de formation. Nous proposons ici d'explorer une autre voie qui consiste non pas à placer la recherche au centre de grandes études ou de réalisations d'importance, mais à l'inscrire différemment, en toile de fond, dans des projets courts et ciblés où elle ne semble pas déterminante *a priori*. Nous nous posons la question de savoir si la fréquenter à travers de telles actions, y recourir de façon simple et continue, ne serait pas un moyen d'y sensibiliser les acteurs de terrain des pays en voie de développement. Nous pensons qu'elle serait à même d'éclairer des réalités, de pointer des phénomènes et de guider des réalisations qui tireraient profit des analyses et des visions qu'elle permet. Nous prônons ainsi, par cette autre voie, l'instauration d'une culture de la recherche, d'un recours à ses démarches, méthodologies et cadres théoriques pour penser les évolutions technologiques au plus près des acteurs, de leurs pratiques et de leurs interrogations.

Dans le paragraphe suivant, nous prenons l'exemple du projet PReNuM-AC (Production de Ressources Numériques pour l'enseignement des Mathématiques en Afrique Centrale). Il fut financé par le Fonds francophone des Inforoutes et se déroula de novembre 2011 à janvier 2015. Il visait la production d'un ensemble de ressources de mathématiques destinées aux élèves de terminales C et D de l'Afrique Centrale francophone ainsi que la formation en didactique des mathématiques et aux usages des TICE des étudiants, futurs professeurs de mathématiques, et de leurs enseignants. Ce projet est issu d'un partenariat entre plusieurs institutions, l'université Paris Diderot, son laboratoire de didactique André Revuz (LDAR), l'École Normale Supérieure (ENS) de Yaoundé (Cameroun) et l'ENS de Brazzaville (République du Congo) auxquelles s'intègrent également 2 autres structures, l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) de Paris et l'Organisation Internationale de la Francophonie (OIF).

Nous présentons ci-dessous le projet et son déroulement, en nous arrêtant sur la place non centrale mais réelle qu'il attribuait à la recherche, relative ici à la didactique et aux technologies dans l'enseignement des mathématiques. Nous précisons les réalisations et les limites du projet, avant de formuler un ensemble d'hypothèses, satisfaites ou non, qui nous semblent permettre d'inscrire d'une dimension recherche dans ce type de projets. Nous pensons que ces caractéristiques peuvent être reprises dans d'autres opérations et familiariser ainsi les différents acteurs avec la recherche, ses questionnements, ses démarches et ses potentialités.

## **II. Le projet PReNuM-AC**

Pour ne pas multiplier les pistes d'étude, notre présentation se limitera ici au travail mené avec l'ENS de Yaoundé (Cameroun) et à la première année du projet qui prit fin en décembre 2013. Dans ce paragraphe, nous présentons les objectifs du projet, son déroulement, ses bilans et résultats opérationnels avant de nous arrêter sur sa dimension recherche et de pointer les limites du projet, en particulier sur le plan de la recherche.

### **A. Objectif et organisation**

La responsabilité du projet incombait à deux responsables (un professeur d'université du LDAR et une représentante de l'IREM). Ces responsables furent rejoints par des professeurs, des inspecteurs et le directeur de l'ENS du Cameroun au sein d'un comité de pilotage de 11 membres.

La première originalité de ce projet fut de confier la conception des ressources de terminales scientifiques à 27 étudiants en fin de formation d'enseignants (4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> années). La seconde originalité consista à faire de la conception de cette ressource une partie de leur mémoire de fin de formation. La troisième et dernière particularité fut d'organiser un double accompagnement du travail des étudiants. En effet, chacun d'eux fut suivi de façon continue, entre mars 2012 (début du travail) et décembre 2013 (livraison de la ressource) par une équipe de 3 encadrants camerounais composée d'un professeur de l'ENS, d'un conseiller pédagogique de lycée et d'un inspecteur. Un second suivi, plus ponctuel, fut assuré en mars 2013 par un comité d'experts composé de chercheurs de l'IREM de Paris et du laboratoire LDAR de l'université Paris Diderot. Chaque étudiant reçut ainsi en mars 2013 une pré-évaluation de son travail, avec des indications et des propositions à prendre en compte, prélude à l'évaluation finale qui fut effectuée en décembre 2013.

Ce projet fit ainsi le choix de ne pas faire de la production de ressources un dispositif anecdotique, découplé des réalités de l'ENS, mais tout au contraire de l'inscrire au cœur de la formation des enseignants, en confiant ce travail aux étudiants, le dotant d'une existence

institutionnelle (partie du mémoire professionnel) et y impliquant les formateurs locaux et les chercheurs. La partie formation à la didactique et aux usages des technologies dans cette discipline fut assurée lors de 2 séminaires. Le premier eut lieu à Yaoundé en mars 2012. Il fut animé par les chercheurs du LDAR et des IREM de l'université de Paris Diderot et s'adressa à la cinquantaine d'étudiants et d'encadrants impliqués dans le projet. Le second séminaire se déroula à Paris en novembre de la même année et mobilisa les chercheurs et des représentants des encadrants camerounais.

## **B. Déroulement et bilan**

L'analyse du déroulement du projet fut moins aisée que prévu, comme en témoigne l'impossibilité, pour des raisons matérielles et de maintenance, de mettre en place la plateforme collaborative d'échanges initialement prévue et qui aurait permis de recueillir de nombreuses données. Comme nous l'avons détaillé dans une autre étude (Gélis *et al.*, 2015), nous avons pu néanmoins apprécier la dynamique en jeu à l'aide d'un matériel d'analyse varié, telle que les versions successives des ressources, les pré-évaluations et évaluations du comité d'expert, les vidéos du séminaire de Paris (novembre 2012) ainsi que quelques enquêtes et entretiens, autant papier qu'en ligne, régulièrement conduites auprès des encadrants et des étudiants. Pour l'ensemble des acteurs en jeu, ce projet apparut comme une innovation (Alter, 2000 ; Simonnot, 2013), au sens où il introduisit un nouvel item de formation (la ressource) qui engendra à son tour de nouvelles pratiques et de nouvelles fonctions.

Nous avons montré que le développement de cette innovation releva d'un modèle de la traduction, qui fait l'hypothèse que la réussite d'un projet ne tient pas à sa qualité intrinsèque, qui rallierait spontanément les parties concernées, mais à la stratégie et aux réseaux de ses acteurs (Callon, 1986 ; Latour, 2005). Comme l'affirme ce modèle, ce projet s'organisa autour d'un *point de passage*, la définition d'une ressource, qui focalisa les tensions et décisions des acteurs. Son contenu initial (cours, exercices, situations) fut ainsi l'objet de nombreux débats. Les responsables du projet y inclurent dès mars 2012 un travail réflexif sur un article de recherche ainsi que la conception d'exercices interactifs en ligne WIMS<sup>1</sup> adaptés aux notions traitées. Lors du séminaire de Paris (novembre 2012), les encadrants camerounais, ou du moins leur *porte-parole*, définirent de leur côté le cadrage d'une ressource en termes de compétences, d'objectifs, de types d'activités et de statut des preuves, sans reprendre les parties recherche et WIMS. Ces deux derniers items, laissés par les encadrants camerounais à l'initiative des étudiants, furent pris en charge par le comité d'expert qui, au travers de ses pré-évaluations,

---

<sup>1</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.

apporta quelques éléments aux étudiants.

La définition des ressources connut encore des ajustements, puisque les responsables du projet réduisirent les exigences de la production WIMS, qu'il s'agissait non plus de concevoir mais de sélectionner parmi des ressources en ligne. Comme le prévoit la théorie de la traduction, qui se focalise sur les réseaux d'acteurs qui portent l'innovation, l'absence de *consensus* sur la définition d'une ressource n'inhiba pas le développement ni la réalisation du projet. Les responsables camerounais jouèrent le rôle de *traducteurs* auprès des encadrants de Yaoundé. Ils leur permirent de reformuler et de réinterpréter les attendus de l'innovation et d'assurer *in fine* leur implication. Ce projet connut les phases classiques du développement d'une innovation identifiées par le modèle de la traduction. Ces phases ne s'enchaînent pas nécessairement de façon linéaire, mais alternent les temps de problématisation (où s'identifient les acteurs et s'installent les controverses), d'intéressement (où certains acteurs déploient des stratégies pour rallier d'autres acteurs), d' enrôlement (où chaque acteur se voit attribuer un rôle) et enfin de mobilisation (lorsqu'un ensemble suffisant d'acteurs est mobilisé).

### **C. Les résultats opérationnels du projet**

Le projet atteint globalement ses objectifs en termes de formation et de production de ressources. La formation fut dispensée sous forme d'exposés et d'ateliers organisés dans la première partie du projet, lors des séminaires de Yaoundé (mars 2012) et de Paris (novembre 2012). Les 27 ressources attendues furent livrées par les étudiants de Yaoundé en décembre 2013. Notons que 13 d'entre elles ne comportaient ni l'article de recherche ni les exercices interactifs en ligne WIMS. Le projet se poursuivit l'année suivante et s'acheva entre juillet et novembre 2014, par une livraison de 19 ressources supplémentaires. Pour mémoire, signalons que l'ENS de Brazzaville, qui ne fait pas partie de cette étude mais était partie prenante du projet, produisit de son côté 5 ressources la première année et 14 la seconde, selon des modalités particulières que nous ne détaillerons pas ici. Sur l'ensemble du projet, ce furent ainsi 65 des 80 ressources prévues initialement qui furent conçues, dont 38 n'intégraient pas l'article de recherche et les exercices interactifs WIMS. Le comité d'expert précisa que, globalement, les productions s'apparentaient à un élément de formation plus académique que professionnel, délaissant parfois les réalités de la classe du fait de l'inexpérience pédagogique des étudiants.

L'ensemble des ressources est actuellement disponible en ligne<sup>2</sup> et fait l'objet d'une diffusion sur clé USB via des canaux pédagogiques locaux. Trois ressources, conformes au cahier des

---

<sup>2</sup> <http://prenumac.perso.sfr.fr/index.php/2015-01-19-20-58-49.html>

charges initial, sont distinguées des autres ressources, incomplètes ou à rééquilibrer, qui sont accompagnées de leurs rapports de pré-évaluation et d'évaluation afin d'en éclairer les potentialités. Même si ces ressources ne répondent pas exactement aux attendus initiaux, il n'en reste pas moins qu'elles constituèrent pour les étudiants un outil puissant de formation. Nous avons analysé dans d'autres travaux (Baheux *et al.*, 2015) les évolutions des productions des étudiants, témoins de leur appropriation de la notion de ressource. Au début du processus de conception, les étudiants s'inspirèrent étroitement d'un manuel de référence au Cameroun (collections CIAM<sup>3</sup>). Sous l'impulsion des encadrants camerounais, les apprenants s'ouvrirent progressivement à d'autres ressources (collection Monge, internet). Des changements qualitatifs furent ainsi observés tout au long du processus de conception. En témoignent la place de plus en plus centrale accordée aux démonstrations et aux activités préparatoires, une approche de moins en moins magistrale, une pédagogie de plus en plus active et un enrichissement de la fonction des exemples qui n'étaient plus confinés à de simples illustrations de notions, mais dédiés à la présentation de techniques de démonstrations (outils, méthodes-types) et de propriétés générales réinvesties par la suite.

#### **D. La dimension recherche du projet**

Le projet PReNuM-AC n'était pas *a priori* un projet de recherche, ses objectifs se concentraient sur la production de ressources et sur la formation des étudiants et des formateurs d'enseignants. Pour autant, la recherche y était fortement présente.

Elle le fut de façon explicite et institutionnelle en premier lieu. Les séminaires de Paris (mars 2012) et de Yaoundé (novembre 2012) furent l'occasion d'exposer des cadres théoriques issus de recherches en didactique des mathématiques et en technologie éducative appliquée à cette discipline. Ces théories furent également présentées dans le contexte de recherches (autour des équations différentielles par exemple), de logiciels (Casyopée<sup>4</sup>) et de contextes d'utilisation (bases d'exercices en ligne). Le second item de recherche, explicitement présent dans le projet, était l'article qui faisait partie intégrante des ressources et que les étudiants devaient sélectionner et commenter.

En second lieu, la dimension recherche s'affirma également sous d'autres formes, moins explicites mais tout aussi prégnantes. Les responsables firent appel à un expert TICE, originaire de Yaoundé, qui joua le rôle de référent à la disposition des étudiants pour toute question relative aux technologies et aux exercices en ligne WIMS, dispositif requis pour les ressources.

---

<sup>3</sup> La publication de cette collection, appelée *Collection Interafricaine de Mathématiques* (CIAM) remonte à 1993.

<sup>4</sup> Casyopée est dédié à l'apprentissage des fonctions. Il mêle de façon coordonnée plusieurs registres : lié aux grandeurs, numérique, graphique et formel (voir : <https://casyopee.math.univ-paris-diderot.fr/>).

Cet expert TICE, titulaire d'un master en technologies éducatives délivré par l'université de Cergy-Pontoise, s'engagea pendant le déroulement du projet dans des études doctorales au LDAR, laboratoire impliqué dans le projet. Ce doctorant participa ainsi à la diffusion de la recherche, de ses démarches, de ses potentialités. La recherche se manifesta également par d'autres canaux, dont nous citerons deux exemples. Le premier est constitué des nombreuses questions informelles qui émaillèrent les relations entre structures et participants. Les interlocuteurs camerounais furent en effet porteurs de questions et de demandes liées à l'évolution de leur système de formation (LMD), à la généralisation de l'approche par compétences, à la dissémination des technologies éducatives dans leurs classes et dans leur formation. À chaque fois, des travaux de recherche furent proposés, ce qui participa à l'instauration d'une culture de la recherche avec ses résultats établis, ses problématiques, ses cadres de référence et ses méthodologies. Le second exemple de diffusion d'une sensibilité à la recherche se trouve dans l'accompagnement de la conception des ressources et du choix de l'article de recherche qui fit l'objet d'échanges entre acteurs camerounais et chercheurs.

Une enquête en ligne réalisée auprès des étudiants en juillet 2013 permit, entre autres, de faire le point sur l'accompagnement des étudiants en général et sur l'article de recherche en particulier. L'implication des 27 apprenants dans cette enquête fut exemplaire, puisque la totalité d'entre eux répondirent aux 38 questions pour un temps moyen de 56 minutes. L'enquête aborda la question des modalités de travail avec les encadrants et les dimensions travaillées pour les ressources. Les résultats montrent que le cours et les activités pédagogiques firent l'objet de l'attention des encadrants et plus particulièrement des inspecteurs, tandis que les conseillers pédagogiques et les professeurs de l'ENS veillèrent davantage à la cohérence générale de la ressource. On constata également que les encadrants suivirent moins la production des devoirs et confièrent aux étudiants le soin de prendre en charge les exercices WIMS et l'article de recherche. Notons que le dispositif d'accompagnement des ressources donna l'occasion à trois types d'encadrants (inspecteurs, professeurs de l'ENS et conseillers pédagogiques de terrain) d'échanger autour d'un item commun de formation, de confronter leurs conceptions et de se sensibiliser à la recherche, même si leur engagement fut moindre sur ce dernier item de formation.

### **E. Les limites du projet, en particulier du point de vue la recherche**

Comme il a été précisé plus haut, le modèle de la traduction éclaire la dynamique du projet qui a permis l'engagement des acteurs, encadrants comme étudiants, et la réalisation globale des objectifs en termes de production de ressources et de formation. Il n'en reste pas moins que quelques limites existent, dues pour l'essentiel aux exigences et à l'ampleur du travail demandé



à des étudiants en fin de formation pour concevoir une ressource. Dans ce paragraphe, nous nous arrêterons sur trois points essentiels.

Le premier est lié à l'évolution des exigences sur la partie technologie et sur la partie recherche des ressources. Pour la partie technologie, ces exigences se restreignirent au fil des mois à la production puis à la simple recherche d'exercices en ligne WIMS. De même, l'article de recherche ne fut pas repris par les porte-parole des encadrants dans le cadrage qu'ils proposèrent en novembre 2012 au séminaire de Paris. Comme le prévoit la théorie de la traduction, le consensus ne fut jamais totalement atteint sur la définition d'une ressource, ce qui n'entraîna ni l'engagement ni l'intéressement de tous les acteurs. Le travail de recherche demandé aux étudiants ne fut donc guidé, le plus souvent, que par quelques échanges à distance avec le comité d'experts et les indications des pré-évaluations, ce qui explique qu'il n'ait été produit que pour 13 ressources sur 28.

Le second point qui ressort de différents entretiens est l'existence d'un fossé entre les attentes et les apports possibles de la didactique et des recherches sur les technologies. Ce point limita la diffusion de la recherche comme levier de réflexion et de développement. Pour les responsables du projet, les acteurs camerounais étaient plus en attente d'une didactique *professionnelle*, en lien étroit avec le terrain et dotée d'une opérationnalité à court terme qui permette par exemple la production de supports d'apprentissage et le choix de modalités technologiques. La didactique théorique apparut aux yeux de ces acteurs comme une science spéculative, qui ne prenait pas assez en compte les réalités du terrain (effectifs pléthoriques allant jusqu'à la centaine d'élèves par classe) et dont l'utilité en formation fut mal perçue.

Le dernier point est la diffusion de ces ressources, qui détermine la dissémination de sa partie recherche. La fin du projet PReNuM-AC et les difficultés à financer une suite en termes d'équipe et de matériel compromit la diffusion des ressources conçues. Ces ressources sont actuellement essentiellement diffusées sous forme de clés USB, par nécessité. Ce mode de dissémination isole les utilisateurs, les rend peu visibles et bride la constitution d'une communauté d'échange et de travail autour de leur usage et de leur évolution, comme aurait pu le permettre la maintenance d'une plateforme en ligne qu'il ne fut pas possible de mettre en place.

### **III. La question de la recherche : comment assurer son existence sur le terrain lors du déroulement de projets ?**

Le projet PReNuM-AC a permis à la recherche en technologie de s'inscrire dans le paysage de la formation au plus près de ses acteurs et de leurs pratiques. Dans cette partie, nous cherchons à

prendre du recul et à expliciter, sous forme d'hypothèses à débattre, des conditions qui permettent d'intégrer la recherche dans la culture d'une communauté.

### **A. Des hypothèses que satisfait le projet PReNuM-AC**

Dans ce paragraphe, nous nous arrêtons sur les hypothèses vérifiées par notre projet. Le paragraphe suivant en proposera d'autres, non vérifiées par notre projet et qui ont contrarié la diffusion de la recherche.

- **Un milieu d'accueil en questionnement**

Tous les milieux professionnels ne constituent pas nécessairement des entités favorables au développement d'une dimension recherche. Certaines préconditions doivent être satisfaites pour constituer un contexte favorable. L'ENS de Yaoundé, terrain d'accueil du projet PReNuM-AC, était un milieu adapté pour sensibiliser les acteurs à la recherche en technologies éducatives, appliquée ici à une discipline particulière, les mathématiques. En effet, les questionnements liés aux évolutions de l'enseignement et des technologies y sont récurrents. Sous l'impulsion de ses différents responsables, l'ENS est en recherche permanente d'ouvertures, comme en témoignent les relations déjà anciennes avec le laboratoire de didactique LDAR et les présentations assurées à Yaoundé, avant le projet, par des chercheurs du LDAR. Les difficultés que connaissent les technologies à se développer dans les classes, les choix opérés à l'ENS sur la formation aux technologies des futurs enseignants (confiée à un département transversal et non pris en charge par les enseignements disciplinaires, comme celui de mathématiques) constituent autant de thèmes de réflexion de fond, que la recherche peut nourrir et faire avancer.

- **Une structure d'adossement solidement ancrée sur la recherche**

Une dimension recherche ne peut se développer qu'avec le soutien d'une institution de recherche reconnue. Il s'agit de disposer de chercheurs d'expérience, qui soient au contact des acteurs du projet et soient capables d'alimenter leur réflexion et de les orienter sur des méthodes, des cadres théoriques ou des travaux de recherche qui répondent à leur attente. Il s'agit également de disposer d'une force productive prête à être mobilisée à travers des contributions de jeunes chercheurs (étudiants en master recherche, doctorants) ou des financements d'actions ou de projets. Pour le projet PReNuM-AC, l'université Paris Diderot et son laboratoire, le LDAR, assurèrent ce rôle de référent scientifique, capable d'orienter les acteurs et de montrer la pertinence de la recherche en didactique et en technologies éducatives. Ce même laboratoire a également permis d'engager l'expert TICE originaire de Yaoundé dans un parcours recherche et une thèse en didactique. Il contribua ainsi à la diffusion d'une culture de la recherche auprès des acteurs camerounais, en s'appuyant sur son rôle de référent TICE.

- **L'existence d'un projet innovant**

Nous pensons que les innovations constituent des terrains favorables à l'affirmation d'une dimension recherche. Les innovations se définissent par la nouveauté qu'elles introduisent par rapport aux pratiques existantes (Alter, 2000). Elles installent de nouveaux contenus, des nouveaux dispositifs ou de nouvelles fonctions et interrogent l'existant (Simonnot, 2013). Dans ce paysage neuf, que l'expérience ne suffit pas à appréhender, la recherche fournit des cadres et des résultats qui aident à explorer les possibles, déterminer des directions de travail qui produiront des propositions. Elle s'installe ainsi comme un recours possible qui ouvre des pistes de travail et des perspectives. Le projet PReNuM-AC relevait d'une innovation car il visait la mise en place d'un nouvel item de formation, la conception de ressources, sous la direction conjointe d'encadrants qui eurent à définir de nouvelles postures professionnelles. Cette innovation, et la rupture qu'elle provoquait avec des pratiques connues, rendit ainsi ces acteurs plus sensibles aux recherches présentées lors du séminaire de Paris en novembre 2012.

- **L'inscription des items liés à la recherche dans une demande institutionnelle**

Il n'est guère réaliste de sensibiliser les acteurs à la recherche sans exiger la réalisation de travaux qui en relève. Ces travaux, qu'ils soient modestes ou plus approfondis, sont l'occasion d'explicitier des problématiques, des hypothèses et de mobiliser des cadres et des méthodologies. Les exiger institutionnellement permet aux acteurs concernés d'adopter une posture de chercheur et de mieux s'appropriier ses finalités et les moyens d'y parvenir. L'hypothèse faite est que l'on ne peut atteindre des objectifs de travail (ici travailler la dimension recherche) qu'à la condition nécessaire que ce travail soit un incontournable institutionnel et fasse partie des productions attendues et évaluées. Le projet PReNuM-AC consacra 2 temps à des travaux de recherche. Le premier prit la forme de présentations de recherches dans le domaine de la didactique et des technologies, temps qui se déroula pendant les séminaires de Paris et de Yaoundé. Le second s'organisa autour de l'analyse d'un travail de recherche à intégrer dans les ressources, qui fut accompagné essentiellement par le comité d'experts. Ces 2 temps étaient inscrits dans le déroulement du projet et reconnus sur le plan institutionnel.

- **L'interpellation de l'ensemble des acteurs sur la dimension recherche**

La dimension recherche ne doit pas être réservée à des types d'acteurs particuliers. Il est important qu'elle touche l'ensemble de la communauté et qu'elle fasse débat selon les rôles et positions des uns et des autres. Pour en augmenter la visibilité, la recherche ne doit pas être confinée dans des cercles étroits, mais faire partie d'une culture partagée. Le projet PReNuM-AC interpella ainsi doublement les acteurs du point de vue de la recherche. Il s'adressa en

premier lieu aux encadrants en les sensibilisant aux enjeux et problématiques de la recherche lors des séminaires de Paris et de Yaoundé. Il ne confina pas l'exploration de cette dimension aux seuls formateurs mais impliqua également, en second lieu, les étudiants qui assistèrent aux mêmes séminaires et durent procéder à l'analyse et la prise en compte d'un texte de recherche pour finaliser leur ressource.

### **B. D'autres hypothèses, non vérifiées par le projet PReNuM-AC**

L'approche que nous développons ici consiste à inscrire la recherche sur un temps long, au plus près des acteurs, à travers des projets dont elle n'est pas nécessairement la finalité. Dans ce paragraphe, nous nous arrêtons sur d'autres hypothèses, dont la non-vérification par le projet PReNuM-AC a contrarié la diffusion et l'accessibilité de la recherche.

- **Une affirmation institutionnelle suffisante de la recherche**

Au sein d'un projet, une présence légère de la recherche peut la rendre finalement inopérante, même si elle est l'objet de quelques échéances institutionnelles. À rendre le recours à la recherche banal et non central, il est possible de la perdre comme ce fut le cas lors du projet PReNuM-AC qui a vu les encadrants camerounais s'en détacher peu à peu. Un seuil minimal d'exigences liées à la recherche est probablement nécessaire à son inscription de façon durable.

- **L'existence d'une communication facile avec les chercheurs**

La communication est un enjeu crucial. Si la recherche n'est pas centrale au projet en cours, la communication avec les chercheurs n'est pas nécessairement bien établie. Dans le projet PReNuM-AC, ce lien difficile a quelque peu entravé l'affirmation d'une démarche de chercheur. À Yaoundé, ne se trouvait aucun noyau actif de chercheurs, aucun équivalent, même provisoire, du comité d'expert de l'université Paris Diderot. Tout reposa donc sur la communication à distance avec les chercheurs, communication qui, en l'absence d'une plateforme collaborative, passa par des échanges toujours problématiques par Skype ou par messagerie électronique avant de se raréfier. L'accès à la communauté de chercheurs doit nécessairement être facile et réactif, ce qu'il ne fut pas dans le projet et engendra un désengagement relatif des encadrants camerounais sur l'analyse du texte de recherche exigible dans les ressources.

- **Le maintien d'un axe recherche après la fin du projet**

L'affirmation d'un foyer de réflexion sur la recherche doit survivre au projet en cours et trouver une structure stable et pérenne pour se maintenir. Tel n'est pas le cas pour l'instant pour le projet PReNuM-AC où l'étape de dissémination des ressources se fait sans moyen et sans suivi,

en l'absence d'un groupe de travail qui aurait pu animer des échanges et les orienter vers la recherche.

## **VI. Conclusion**

Confier aux acteurs des pays en voie de développement l'initiative et les clés de la recherche en technologies éducatives est une nécessité. Si les approches, cadres théoriques, méthodologies et résultats produits par la recherche académique des pays du Nord apportent des éclairages précieux, il n'en reste pas moins qu'ils ne répondent pas à certaines problématiques qui se posent avec une certaine urgence dans les pays en voie de développement. Comme l'a illustré le projet PReNuM-AC, ces problématiques concernent la démographie, le recrutement en nombre des enseignants, leur formation et les usages des technologies.

Dans ce projet, les acteurs camerounais attendaient de la recherche des réponses rapides et opérationnelles, par exemple pour concevoir les cours, construire des progressions, définir les situations d'apprentissage ou prendre en compte les réalités locales dans toute leur complexité. Il est donc essentiel d'adapter la didactique issue des pays du Nord et de définir de nouveaux champs d'investigation et de nouveaux cadres théoriques qui puissent être portés localement.

Dans cette présentation, nous avons exploré, en nous appuyant sur l'expérience du projet PReNuM-AC, la voie d'une inscription de la recherche dans des projets courts, sans qu'elle soit nécessairement au centre de l'étude comme le font certains grands projets d'envergure. Notre hypothèse est que la présence permanente et patiemment entretenue d'une culture de la recherche, à la fois banalisée et active, est l'une des conditions pour qu'elle apparaisse comme un levier pour relever les défis actuels et à venir. Chaque projet et chaque occasion doivent être exploités pour qu'elle fasse pleinement partie de la culture de la communauté et réponde aux problématiques spécifiques qui se posent dans les pays en voie de développement. Nous avons tenté d'explicitier, sous forme d'hypothèses, des conditions susceptibles de permettre à la recherche en technologies de s'inscrire de façon durable dans le paysage des pays concernés. Leurs acteurs doivent être à même de définir leurs propres problématiques, leurs questions vives, leurs cadres et leurs méthodologies afin d'établir des résultats qui peuvent servir leurs intérêts, leurs réalités, leurs pratiques et les aider à affronter leurs défis.

## **Références**

Altet, M., Pare-Kabore, A., Nacuzon, S., Valléan, F. (2015). OPERA : une recherche en éducation, exemple de coopération et de mobilisation pour l'amélioration de la qualité de l'éducation. *Biennale 2015 du CNAM sur le thème "Coopérer"*, juin 2015, Paris, France.

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

Artigue, M. (2012). L'éducation mathématique comme champ de recherche et champ de pratique : résultats et défis. *EM TEIA| Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 3(3). [En ligne] <http://www.periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/viewFile/2192/1763>

Attenoukon, S. A. (2014). L'intégration pédagogique des TIC dans le système éducatif béninois : état des lieux et perspectives. Dans T. Karsenti et al., *La francophonie en question* (pp. 53-63). Montréal (Canada) : RIFEFF.

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

Béziat, J. (2012). Former aux TICE : entre compétences techniques et modèles pédagogiques. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 9(1-2), 53-62. [En ligne] <http://www.erudit.org/revue/ritpu/2012/v9/n1-2/1012902ar.pdf>

Class, B., Schneider, D., Laroussi, M., et Caron, P. A. (2015). Du Master à une thèse en technologie éducative : l'incubateur MIRRTICE une passerelle en matière de méthodologie de la recherche. Dans *Environnement Informatique pour l'Apprentissage Humain* (pp. 435-437). [En ligne] <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01405983/document>

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

Depover, C. et Orivel, F. (2012). *Les pays en développement à l'ère de l'e-learning*. Paris : UNESCO : Institut international de planification de l'éducation.

Depover, C. et Jonnaert, P. (2014). *Quelle cohérence pour l'éducation en Afrique ? Des politiques au curriculum: hommage à Louis d'Hainaut*. Bruxelles : De Boeck.

Gélis, J.-M., Galisson, M.-P., Baheux C., Chenevotot, F., Feugueng, D.M. (2015). Le projet PreNum-AC : une collaboration entre institutions pour produire des ressources de mathématiques intégrant TICE et didactique, en Afrique centrale *Mieux former les enseignants dans la francophone : principaux enjeux actuels et futurs*, 6<sup>ème</sup> colloque international du RIFEFF, 2-4 juillet 2015, Patras, Grèce.

Jonnaert, P. (2015). *Indicateurs pour une évaluation globale d'un curriculum. Document 2. Note théorique et indicateurs pour un processus de validation*. Programme Conception,

développement curriculaire et apprentissage, Bureau International de l'Éducation (BIE) de l'UNESCO. [En ligne] [http://www.archipel.uqam.ca/7267/1/15.%20Indicateurs\\_curriculum\\_BIE%20\\_Final\\_15.07.2015\).pdf](http://www.archipel.uqam.ca/7267/1/15.%20Indicateurs_curriculum_BIE%20_Final_15.07.2015).pdf)

Karsenti, T. (2003). *Problématiques actuelles et axes de recherche prioritaires dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC) en contexte africain*. Rapport de recherche présenté au Centre de recherches pour le développement international (CRDI) du Canada. [En ligne] <http://www.thierrykarsenti.org/pdf/scholar/RAP-karsenti-16-2003.pdf>

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

Karsenti, T. (2013). Distance Education in Africa: A Longitudinal Study of the Perceptions of 2,416 Students. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 10(3). [En ligne] <http://www.erudit.org/revue/ritpu/2013/v10/n3/1035580ar.pdf>

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

Pilon, M. (2013). La recherche face au besoin de connaissances en matière d'éducation. Propos réflexifs autour d'un parcours de recherche en Afrique francophone. *International Development Policy Journal – Workshop, 23-24 septembre 2013*, Genève. [En ligne] [http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/divers14-08/010062832.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-08/010062832.pdf)

Mahdi, K., Chekour, M., Laafou, M., Al Idriss, R. J., & Madrane, M. (2014). The generalization of using the ICT in the work of the physics teachers in Moroccan schools: Obstacle of training courses and solutions. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 9(2), 829-834. [En ligne] <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.686.261&rep=rep1&type=pdf>

Mvoto, M. C. (2010). Appropriation des innovations dans les écoles normales supérieures : une étude des besoins, des avantages et contraintes de l'intégration des TIC. *frantice.net*, 1. [En ligne] <http://www.frantice.net/document.php?id=125>. ISSN 2110-5324

Simonnot, B. (2013), Appréhender l'innovation par l'usage des TIC dans l'enseignement supérieur : questions conceptuelles et méthodologiques, *Distances et médiations des savoirs*. [En ligne] <http://dms.revues.org/430>

Djeumeni, T., Nyebe Atangana, S., Lamago, M. F. et Nya Nouatcha, G. W. (2014). *Répertoire des chercheurs d'Afrique subsaharienne en TICE*. Yaoundé : ENS de Yaoundé 1, IFIC. [En ligne] [http://ific.auf.org/sites/default/files/Rapport\\_sur\\_la\\_recherche\\_en\\_TICE\\_-\\_Afrique\\_sub\\_saharienne\\_-\\_IFIC.pdf](http://ific.auf.org/sites/default/files/Rapport_sur_la_recherche_en_TICE_-_Afrique_sub_saharienne_-_IFIC.pdf)

