



FORMATION DES ENSEIGNANTS DES MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE SELON UN MODÈLE INNOVANT AU MAROC

HASSAN MARHINE¹, SAID ABOUHANIFA², CHAFIKA ZARHOUTI¹ et ALAIN BRONNER³

(1) E. R. Ingénierie didactique des Mathématiques et disciplines transversales, Département de Mathématiques et Informatique, Centre Régional des Métiers de l'éducation et de la formation de la région de Tanger-Tétouan-Hoceima, Siège principal de Tanger, Maroc

(2) Département de Mathématiques, Centre Régional des Métiers de l'éducation et de la formation de la région de Casablanca-Settat, Antenne de Settat, Maroc

(3) Université de Montpellier, Département de didactique des Mathématiques, France

Abstract : La formation continue du corps enseignant est une nécessité absolue et une condition sine qua non pour l'atteinte de la qualité certifiée de l'enseignement. Cependant, il est impératif d'élaborer une stratégie rationnelle et bien conçue si l'on veut réellement atteindre cet objectif. La politique éducative marocaine s'est inscrite dans cette perspective en optant récemment pour un modèle d'enseignement innovant. Il s'agissait du modèle lycée Attahadi (MLA) qui est un projet éducatif récemment entrepris par le ministère marocain chargé de l'éducation nationale. En effet, ce ministère ambitionne inlassablement d'améliorer l'offre éducative en proposant un nouveau modèle de politique éducative axé sur deux volets principaux, à savoir :

- 1- une gouvernance scolaire basée sur l'autonomie de gestion des établissements scolaires du secondaire et la contractualisation de ses performances,
- 2- la mise en œuvre d'un enseignement secondaire centré sur l'apprenant de qualité et en adéquation avec les profils exigés dans le marché d'emploi au Maroc.

Les autorités gouvernementales chargées de l'éducation ciblent alors un enseignement spécifiquement orienté vers la qualité et l'innovation didactique et pédagogique afin de faciliter et assurer l'acquisition des savoirs, les savoir-faire et les compétences cognitives et professionnelles requises pour favoriser et encourager l'employabilité des sortants des institutions scolaires marocaines. La mise en œuvre du projet (MLA) n'est guère une tâche aisément réalisable, bien au contraire, le projet se trouve face à certains défis qu'il faudrait relever afin d'aspirer à la réalisation des objectifs escomptés. Dans cet article, nous entendons mettre la lumière sur le volet pédagogique du projet (MLA), sa mise en pratique, ses performances et ses contraintes à travers la conception des modules de formations en lien avec la Didactiques des Mathématiques, la planification et la gestion des apprentissages avec intégration des TICE, leur expérimentation et leur implémentation dans le cadre de la formation continue et la formation initiale des enseignants des Mathématiques au secondaire dans trois académies régionales de l'éducation et de la formation (AREF).

Mots clés : Modèle lycée Attahadi, enseignement centré sur l'apprenant, professionnalisation, compétences professionnelles, planification, gestion, TICE.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17013123>

1. Introduction

Le système éducatif marocain a connu, à travers son évolution depuis belle lurette, différentes réformes dans sa quête incessante d'un enseignement innovant, performant et de qualité certifiée et tant convoitée. Dans le cadre de la vision stratégique 2015-2030, élaborée par le conseil supérieur de l'enseignement et adoptée par le ministère de l'éducation nationale, la formation professionnelle, l'enseignement supérieur et la recherche scientifique (MENFPESRS), les autorités éducatives se sont engagées récemment dans la mise en œuvre d'un nouveau projet éducatif. Il s'agit du projet « Compact II » lancé par le gouvernement marocain en partenariat avec le gouvernement américain représenté par l'agence américaine « Millennium Challenge Corporation » (MCC) qui, selon des sources officielles du ministère marocain de l'éducation, a alloué un budget de 450 millions de dollars auquel il faudrait ajouter une somme de 67,5 millions de dollars comme contribution du gouvernement marocain à ce projet. Le « Compact II » vise deux secteurs vitaux dans le tissu économique marocain dont celui de l'éducation ciblé par le projet « Education secondaire » qui en est la composante éducative et sociale et qui se voit allouer, à lui seul, un budget de 112,6 millions de dollars US. Ce même projet est constitué de trois composantes, à savoir le renforcement du système d'évaluation MASSAR, la mise en œuvre d'une nouvelle approche pour la maintenance des infrastructures scolaires et la mise en place d'un Modèle Intégré d'Amélioration des Etablissements de l'Enseignement Secondaire (MIAES) déployé dans 90 établissements de l'enseignement secondaire appartenant aux trois académies régionales : Tanger-Tétouan-Al-Hoceima, Fès-Meknès et Marrakech-Safi. Ce modèle incarne vraisemblablement la visée du projet d'établissement intégré (PEI). Et de souligner que celui-ci porte sur deux domaines stratégiques interdépendants dont l'un est d'ordre institutionnel et compte deux composantes principales. La première composante traduit les orientations globales vers le changement recommandé par la Vision Stratégique 2015-2030. Un changement qui vise un nouveau statut des apprenants en qualité d'acteurs centraux dans l'établissement scolaire, un bon rendement interne et externe de celui-ci et une mobilisation collective de ses opérateurs administratifs et pédagogiques, y compris le comité de pilotage du (PEI), afin d'instaurer un climat favorable à son bon fonctionnement. La deuxième composante porte sur des priorités relatives à l'équité et l'égalité des chances entre les apprenants, les conditions de leur épanouissement et la qualité de leur apprentissage. Le (PEI) a pris une nouvelle déclinaison opérationnelle et une nouvelle nomenclature au sein du projet « Education Secondaire », à savoir le Modèle Lycée Attahadi (MLA). Ce modèle s'inscrit donc dans le cadre du projet d'établissement intégré (PEI) et entend atteindre les objectifs primordiaux suivants :

- L'autonomie en termes de gestion pédagogique et administrative de l'établissement scolaire,
- La mise à niveau du cadre environnemental d'apprentissage,
- La pédagogie centrée sur l'apprenant.

On peut avancer alors que le (MLA) est une plaque tournante de l'implémentation du (MIAES) et sa vision consiste à impliquer l'ensemble des opérateurs inhérents à l'action éducative et rattachés à établissement scolaire pour créer une communauté scolaire qui lui est intrinsèque et jouer un rôle catalyseur pour un changement efficace de pratiques et bénéficiant à l'ensemble de cette communauté. Elle consiste aussi à mettre en place un comité de pilotage qui facilite la synergie entre les potentialités internes de l'établissement scolaire et les opportunités qu'offre l'environnement local et les partenaires externes telles que les collectivités locales, les associations aux actions éducatives et autres. Aussi faudrait-il souligner que le premier objectif cible le développement des compétences professionnelles en termes de gestion administrative, pédagogique et financière chez le staff administratif dans une optique qui assure l'autonomie et l'ouverture de l'établissement scolaire. Le second objectif consiste à favoriser un cadre propice à l'apprentissage en mettant en place une infrastructure scolaire moderne

susceptible de subvenir aux besoins et aux attentes des élèves. Le dernier objectif représente la dimension pédagogique phare du projet (MLA) et vise, quant à lui, la mise en œuvre d'une approche basée sur l'enseignement centré sur l'apprenant (ECA). Cet objectif, élément central du projet (MLA), entend d'adopter une nouvelle philosophie d'apprentissage qui fait de l'apprenant l'élément central et actif dans l'action enseignement-apprentissage. D'autre part, le (MLA) s'inscrit dans la perspective de l'opérationnalisation par le ministère de sa nouvelle stratégie en termes de formation continue introduite dans la Vision Stratégique 2015-2030 et adoptée officiellement par un arrêté ministériel¹. Il s'ensuit alors que le projet (MLA) accorde une importance majeure à la question de la formation professionnelle des enseignants dans le cadre de la formation continue et la professionnalisation du métier de l'enseignant selon une approche innovatrice qui prône la créativité pédagogique et le changement des pratiques archaïques. Conscients de l'impact effectif de la formation continue dans la promotion et le développement des compétences professionnelles de l'enseignant, les initiateurs du projet (MLA) en ont fait une priorité absolue. En effet, la formation continue, visée par ce projet, se fixe comme objectif majeur le renforcement de la professionnalité des enseignants de mathématiques au secondaire, à travers des compétences développées en vertu des situations professionnelles dans la perspective de changements de pratiques enseignantes ordinaires vers une démarche active et dynamique basée sur un enseignement centré sur l'apprenant (ECA), selon une approche intégrative des trois espaces d'apprentissage à savoir la classe, l'établissement et l'environnement socio-économique.

Favoriser un enseignement centré sur l'apprenant demande à l'enseignant d'avoir une nouvelle posture, de passer d'une pratique traditionnelle d'enseignement des contenus disciplinaires à une pratique structurée selon une double perspective. D'une part, l'enseignant fait en sorte que les notions clés du programme seront construites par les apprenants à travers des situations didactiques appropriées, au sein de l'espace de la classe et de l'établissement, selon une démarche constructiviste tenant compte des difficultés de langages, s'inspirant de la théorie des situations didactiques (TSD), proposée par Guy Brousseau (1998), et intégrant les TICE comme un outil didactique fondamental dans l'enseignement-apprentissage. D'autre part, l'enseignant s'engage à donner du sens à l'apprentissage des mathématiques à travers des situations complexes vecteurs du développement des compétences et des savoir-faire chez les apprenants.

Ce modèle d'enseignement centré sur l'apprenant demande de l'enseignant, de bien différencier entre deux paradigmes, à savoir, le paradigme de l'enseignement et celui de l'apprentissage. Tardif (1998) et Legendre (2001) distinguent les pratiques enseignantes qui relèvent du paradigme de l'enseignement et celles qui relèvent du paradigme de l'apprentissage : Dans le paradigme de l'enseignement, c'est l'enseignant qui est au centre des apprentissages, qu'il planifie et organise : « l'accent est mis sur les procédés d'enseignement plus que sur les processus d'apprentissage et sur les produits ou manifestations observables de l'apprentissage plus que sur les démarches de pensée ou les processus de raisonnement qui leur sont sous-jacents » Legendre (2001) .

En revanche, dans le paradigme de l'apprentissage, ce sont les apprenants qui sont placés au centre des apprentissages, et qui ont la liberté de cheminer selon des voies différentes, l'enseignant jouant davantage le rôle de personne ressource vis-à-vis d'eux, et intervenant lors de moments de structuration : « ... ce n'est pas parce qu'on enseigne que les élèves apprennent [...] c'est plutôt parce que l'apprentissage est un processus complexe, de nature à la fois cognitive, sociale et affective, qu'il nécessite des pratiques d'enseignement particulières, adaptées à la nature même des processus qu'elles sollicitent.» Legendre (2001), p. 15. Comme le mentionne Develay (1996) : « le savoir doit avoir un sens pour l'individu afin qu'il se l'approprie [...] » (p.45). Afin qu'un savoir soit compris d'une part et assimilé d'autre part par l'élève pour devenir une de ses connaissances personnelles, ce qui figure comme l'une des finalités premières de l'Ecole, il est primordial que l'élève puisse savoir son utilité, à quoi cela va servir.

¹ Arrêté ministériel¹ paru le 03/9/2020 sous le Numéro 031.20

Nous entendons mettre la lumière sur l'impact de la formation continue offerte aux enseignants de l'enseignement secondaire au cours de deux sessions, ses performances et ses contraintes à travers la conception du module « Didactiques des Mathématiques », son expérimentation et son implémentation.

2. Cadre théorique

2.1 Le MLA et la professionnalisation du métier de l'enseignant

Tous les intervenants dans l'action éducative conviennent que le métier de l'enseignant devient de plus en plus pénible et rude. En effet, enseigner n'est pas uniquement apprendre différents savoirs aux élèves comme on en a communément l'habitude de le concevoir. Le métier d'enseignant consiste véritablement à accomplir une multitude de tâches. Enseigner consiste à instruire, éduquer, orienter, apprendre aux élèves à raisonner, penser, communiquer, s'épanouir, s'insérer dans le groupe, s'exprimer librement sans handicap, s'ouvrir sur les autres cultures, leur inculquer des valeurs de tolérance, de citoyenneté, de coopération, le respect de l'autre ... Bref, faire de ces élèves, des citoyens capables de s'insérer à terme dans la vie professionnelle, de s'intégrer dans la société et de choisir de manière autonome et responsable leurs avenir. Encore faudrait-il souligner que le métier de l'enseignant a connu une évolution concrète et notoire voire un changement radical ces dernières décennies. Avec l'avènement de la révolution digitale et des innovations scientifiques et techniques spectaculaires dans les diverses branches de la science et la technologie et notamment en didactique et en sciences de l'éducation, le métier d'enseignant a pris une nouvelle dimension, de nouvelles orientations et de nouveaux défis. Il est indéniable que cette évolution ultrarapide exige de l'enseignant de suivre cette cadence en développant et en promouvant chez lui de nouvelles compétences professionnelles en vertu d'une formation de professionnalisation, de la formation continue ou encore sa propre autoformation. En d'autres termes, en raison des transformations sociétales à l'égard des produits de l'école, l'enseignant au-delà d'une formation initiale solide dans les disciplines d'enseignement, on attend de sa part qu'il fasse preuve d'une véritable professionnalité conjuguant à la vocation d'enseignant afin qu'il soit au diapason de l'enjeu (Haut conseil de l'éducation, 2006). En effet, en dépit du progrès vertigineux réalisé sur tous les plans en termes d'outils didactiques et logistiques, l'enseignant demeure un élément central incontournable et le moteur du progrès dans le système éducatif. On ne peut guère concevoir un apprentissage réussi des élèves en absence de cet opérateur pédagogique professionnel.

2.2 Professionnalité de l'enseignant

En vertu du constat relatif aux tâches qu'il incombe à l'enseignant d'accomplir, il s'avère que le futur enseignant devrait bénéficier d'une formation professionnalisante qui lui permet de se doter des compétences professionnelles nécessaires à le qualifier pour l'exercice de son métier d'enseignant avec aisance, enthousiasme, motivation et performance. Il est alors plus raisonnable de se poser la question : en quoi consiste la formation professionnalisante ? Beaucoup d'opérateurs pédagogiques la perçoivent selon une vision tridimensionnelle, en l'occurrence, la professionnalisation, la professionnalité et les savoirs professionnels. Il est à noter que le vocable professionnalité est introduit tardivement en France, dans les années 1970, et emprunté du vocable italien 'professionalita' qui est un substantif, défini comme « le caractère professionnel d'une activité économique ». Selon plusieurs écrits, la professionnalité est étroitement liée au concept de compétence comme le prouve les récits qui figurent dans l'œuvre de P. Maubant et L. Roger (2012). Selon Lang (1999), c'est l'activité pédagogique qui semble constituer l'emblème de la professionnalité des éducateurs (formateurs ou enseignants). Puisque cette activité est l'expression de la pratique enseignante, il est, pour Lang, légitime que les curriculums de formation à l'enseignement puissent exprimer cette professionnalité attendue par le biais d'énoncés de compétences, notamment didactiques et pédagogiques. Mais si l'on examine de près cette définition de la professionnalité proposée par Lang, celle-ci « renvoie à l'idée de développement professionnel, c'est-à-dire aux processus de construction et l'approfondissement de compétences et de savoirs nécessaires à la pratique d'un métier » (Lang, 1999, p.26). En France, les nouvelles compétences définissant la professionnalité attendue chez les futurs enseignants sont définies dans l'arrêté ministériel du 19 décembre 2006. Ce texte précise que « si la professionnalité implique nécessairement de former les enseignants à l'acquisition de savoirs multiples, de développer les compétences institutionnellement

définies, elle doit également, dans l'exigence d'une qualité de formation au métier, permettre d'articuler les savoirs issus de la recherche et les savoirs professionnels » (Collectif IUFM d'Aix-Marseille, 2009, para. 5). En outre, dans une œuvre de Perez-Roux (2012), il est écrit que s'intéresser à la construction de la professionnalité enseignante dans son rapport à la formation initiale invite à faire préalablement un détour du côté des enjeux de la professionnalisation (Wittorski, 2008) et de ses différentes dimensions. Pour Bourdoncle (1991), la professionnalisation renvoie d'une part au processus de reconnaissance et de développement d'un métier défendu aux plans collectif et individuel ; d'autre part, elle suppose un processus de socialisation professionnelle intégrant règles collectives, conscience professionnelle et exigence d'efficacité ; enfin elle concerne le développement d'une professionnalité à partir de compétences, de savoirs nouveaux et composites, essentiels à la pratique d'un métier.

De nombreux chercheurs (parmi lesquels Altet, 1994 ; Bourdoncle, 1991 ; Lang, 1999 ; Paquay, Altet, Charlier et Perrenoud, 1996 ; Wittorski, 2008, etc.) ont tenté d'appréhender la question de la professionnalité enseignante dans sa complexité. Les travaux de Courtois et al. (1996), l'envisagent dans une approche multidimensionnelle : pour eux, la professionnalité demande un apprentissage permanent et collectif de savoirs nouveaux et mouvants, pluriels, souvent hétérogènes, incluant des savoirs didactiques et pédagogiques, mais aussi des savoirs relatifs à la personne elle-même. Favoriser le développement de la professionnalité nécessite de prendre en compte les parcours antérieurs, les ressorts motivationnels et le système de valeurs des individus. Instable, toujours en construction, surgissant de l'acte même de travail, la professionnalité suppose enfin une adaptation au contexte et de fait, inscrit l'enseignant dans une dynamique de changement et d'évolution permanente. Pour les enseignants en formation ou lors de l'exercice de leur fonction, la professionnalité s'élabore donc dans un processus complexe, à travers la construction de sa propre identité professionnelle au carrefour de valeurs, représentations et pratiques. Belair (2011) met en avant la nécessité, pour le formé, d'affirmer progressivement sa « valeur professionnelle » à l'appui des échanges entre pairs, sur et à partir de la pratique. Ces échanges sont soutenus par les formateurs en charge de l'accompagnement. Car si la « professionnalité naissante », balisée par les référentiels de compétences, suppose une approche singulière du travail, alors l'accompagnement sur le terrain et en formation est essentiel. De ce fait, construire sa professionnalité en formation suppose du temps et une forme de co-engagement. Force est de constater que désormais le champ des compétences professionnelles requises des enseignants par les réformes envisagées dans la vision stratégique 2015-2030 s'est considérablement élargi et déborde à vrai dire le cadre étroit de la classe. En raison de la mise en place des conseils d'établissement : le conseil pédagogique, le conseil de classe et surtout le conseil de gestion, le personnel enseignant est appelé à exercer de nouveaux rôles qui l'amènent à participer activement au bon fonctionnement de ces instances pédagogiques et de facto s'ouvrir sur tout l'environnement scolaire dans la perspective d'opérationnaliser le projet d'établissement intégré PEI.

A la lumière de ces définitions, il convient bel et bien de visualiser un socle ou un référentiel de compétences professionnelles communément convoitées par les autorités publiques chargées de l'éducation et de la formation. Ce référentiel de compétences professionnelles à atteindre est à la base du dispositif de la formation. Les contenus de la formation s'organisent autour de ces compétences. Elles font appel à des savoirs et des savoir-faire clairement définis par rapport à des situations données. Les modules mis en place participent et contribuent tous à la construction de ces compétences. Ils sont axés sur la conception d'activités d'enseignement et d'apprentissage, sur l'évaluation, la communication, ainsi que sur le développement personnel et professionnel des enseignants de mathématiques au secondaire.

Selon Perrenoud (1999), ces compétences peuvent se résumer comme suit :

1. Organiser et animer des situations d'apprentissages,
2. Gérer la progression des apprentissages,
3. Concevoir et faire évoluer des dispositifs de différenciations,
4. Impliquer les élèves dans leurs apprentissages et leur travail,
5. Travailler en équipe,
6. Participer à la gestion de l'institution scolaire,

7. Informer et impliquer les parents,
8. Se servir des technologies nouvelles pour apprendre,
9. Affronter les savoirs, les dilemmes éthiques de la profession,
10. Gérer sa propre formation continue.

En vertu des expériences acquises par certains enseignants interrogés au sujet des compétences professionnelles autres que celles les plus connues, on a retenu :

- Avoir une bonne maîtrise des disciplines à enseigner,
- Avoir des connaissances en psychologie de l'enfant et de l'adolescent, sociologie de l'école, la dynamique du groupe...,
 - Gérer de manière rationnelle les situations comportementales qui surviennent quelques fois en classe,
 - Avoir l'aptitude de gérer avec sagesse et professionnalisme les disparités intellectuelles, socio-économiques et individuelles des apprenants,
 - Savoir créer un climat de détente, d'entente, de coopération et de joie propice à un bon apprentissage,
 - Véhiculer les valeurs fondamentales universellement reconnues en reflétant, à travers ses comportements et ses actions, l'exemple à suivre : citoyenneté, démocratie, tolérance, l'estime de l'autre, coopération...,
 - Se conformer à l'éthique du noble métier d'enseignant.

La formation a pour ambition de montrer en quoi les théories de la didactique des mathématiques permettent d'outiller l'analyse du travail du professeur dans ce qu'il présente de plus spécifiquement didactique (Bronner, 2009). A un autre égard, la formation consiste en la professionnalisation du métier de l'enseignant, laquelle est donc perçue comme un processus qui ambitionne la construction progressive de la professionnalité de l'enseignant que l'on peut définir par un socle des savoirs, savoir-faire, savoir-être, démarches et compétences professionnelles. Il est à noter qu'aux centres régionaux de l'éducation et de la formation (CRMEF), ceux-ci se déclinent concrètement et sommairement en trois compétences majeures à savoir, la planification, la gestion et l'évaluation des apprentissages constituant ainsi trois modules autonomes mais s'inscrivant dans une logique de complémentarité. Et d'ajouter que la professionnalité n'est guère acquise du jour au lendemain, mais au contraire, l'enseignant parvient à la promouvoir et la développer durant l'exercice de sa fonction et en vertu des expériences cumulées le long de son parcours professionnel ainsi qu'une stratégie d'autoformation maintenue dans le temps. On pourrait admettre alors que la formation qualifiante permet à l'enseignant de se doter d'un arsenal pédagogique juste nécessaire pour entamer sa carrière avec une professionnalité que l'on peut qualifier d'embryonnaire certes mais qui se développe progressivement au fil des jours en capitalisant ses expériences et en prenant part à des colloques, des congrès, forums et des formations continues entreprises par différentes instances et institutions concernées par l'éducation et la formation.

Le projet MLA, par son volet pédagogique, ambitionne de doter les enseignants des habilités et des compétences professionnelles susceptibles de lui permettre de dispenser un enseignement centré sur l'apprenant (ECA) selon une approche intégrative des trois espaces d'apprentissages, à savoir, la classe, l'établissement scolaire et l'environnement socio-économique, instaurant ainsi une démarche innovatrice et créative d'enseignement. Il s'agit d'une approche constructiviste qui fait de l'apprenant l'élément central dans l'action enseignement-apprentissage et qui entend désenclaver sa classe en lui permettant de s'ouvrir sur l'établissement scolaire dont il est issu et ce dans le cadre de l'interdisciplinarité impliquant les différentes disciplines et d'une vie scolaire qui lui offre l'opportunité de s'épanouir et de développer ses diverses compétences cognitives, communicatives et relationnelles. Selon l'approche (ECA), les apprenants ne se limitent plus aux espaces de la classe et l'établissement scolaire pour faire leurs activités mais ils disposent encore d'un espace plus large pour apprendre, à savoir, l'environnement scolaire. En effet, les élèves seront en mesure d'y entreprendre des projets pédagogiques en lien avec les mathématiques en dehors de l'établissement scolaire dans le cadre d'un partenariat avec des associations et des autorités locales. L'accompagnement et l'encadrement de ces projets pédagogiques par les enseignants selon un programme bien élaboré est une tâche qui est la leur.

3. Formation des enseignants des mathématiques dans le cadre du (MLA)

3.1 Description du contexte

Les enseignants concernés par l'enseignement des mathématiques dans les lycées Attahadi ont eu l'opportunité de bénéficier de plusieurs sessions de formation continue relativement à trois modules, en l'occurrence, un premier module intitulé « La didactique des mathématiques » dont la conception revient à S. Abouhanifa et H. Marhine et la coordination de A. Bronner, un second module portant le titre « Planification des apprentissages, production didactique et intégration des TICE en mathématiques et un troisième sur « La gestion des apprentissages et analyse des pratiques professionnelles intégrant les TICE en mathématiques ». Ces deux derniers modules sont conçus par A. Ayoujil et C. Zarhouti avec la coordination de F. Castel. Après leur élaboration, les trois modules ont fait l'objet d'un arbitrage impartial et une révision générale après quoi ils sont passés par une session d'expérimentation étalée sur cinq jours dans les directions provinciales de Chefchaouen, Meknès et Essaouira. Les trois modules sont finalement acceptés et adoptés en tant que documents didactiques officiels par les autorités gouvernementales chargées de l'éducation et de la formation.

Les modules sont structurés autour de quatre ou cinq situations professionnelles déclinées en des tâches ciblant des objectifs didactiques bien précis. Encore faudrait-il souligner, à titre indicatif, que les deux premières situations professionnelles du module « didactique des mathématiques » portaient sur les caractéristiques de l'ECA et l'apprentissage des concepts mathématiques à travers des situation-problème ou situations adidactiques telles qu'elles sont évoquées par G. Brousseau dans la théorie des situations didactiques (TSD). Les situations complexes sont abordées à leur tour dans cette partie. Il s'agit de donner du sens aux mathématiques à travers telles situations dans lesquelles l'élève est sensé mobiliser, articuler et intégrer plusieurs ressources acquises pour la résoudre, à l'image de l'exemple ci-dessous, illustrant une situation complexe en vue de développer la compétence de géométrie chez les élèves de la troisième année du secondaire collégial.

Identification d'un exemple de ressources-savoirs, savoir-faire, savoir-être, capacités... qui doivent être offerts à l'apprenant afin qu'il puisse résoudre ces situations complexes, c'est-à-dire pour qu'il ait toutes ses chances de devenir compétent en la matière :

Tableau 1. Exemple de ressources relatives à la compétence de géométrie pour la 3^{ème} année secondaire collégiale (Abouhanifa, 2012)

Connaissances	Savoir faire	Savoir être
<ul style="list-style-type: none"> - Théorème de Pythagore et sa réciproque - Théorème de Thalès et sa réciproque - Agrandissement et réduction - Aires et Volumes - Pyramide - Parallélépipède rectangle - Trigonométrie dans le triangle rectangle - ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les propriétés d'une figure et les théorèmes de géométrie pour résoudre - Interpréter une représentation plane d'un objet de l'espace. - Calculer une longueur, une aire, un volume. - Effectuer des conversions d'unités relatives aux grandeurs étudiées. - Calculer la longueur d'un côté d'un triangle rectangle à partir de celles des deux autres. - Utiliser le théorème de Thalès pour calculer les longueurs - Calculer le volume d'un parallélépipède rectangle - Calculer le volume d'un tronc de pyramide - Utiliser l'agrandissement et la réduction pour le calcul des volumes - Utiliser les rapports trigonométriques pour calculer les mesures des longueurs et des angles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sens de l'observation. - Curiosité pour la découverte des causes des phénomènes naturels. - Rigueur et précision. - Goût du raisonnement fondé sur des arguments dont la validité est à prouver. - Curiosité, créativité. - Esprit critique

Situation complexe :

Le flacon de parfum

Ali est propriétaire d'un atelier de fabrication de parfum. Il demande à une société spécialisée de lui fabriquer des flacons. Il a vu, dans une revue, un modèle qui lui a plu (document 1). Pour l'emballage, il dispose de boîtes pour ranger les flacons et de cartons pour les boîtes (document 2). Pour réaliser le travail, la société lui demande une proposition de patron.

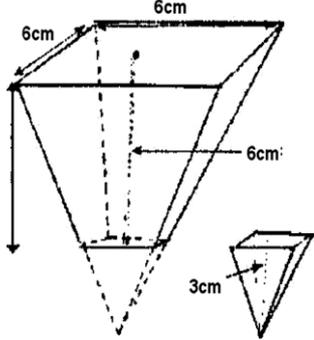
Ali veut avoir des flacons qui peuvent contenir 100 ml et savoir comment ranger les boîtes pour que le carton en contienne le plus grand nombre. Il demande ton aide pour répondre à ces questions.

Consignes : A partir des documents et de tes acquis, aide Ali à :

1. Faire un patron du flacon de parfum, pour le remettre à la société.
2. Savoir si le modèle de la revue répond à ses besoins ou bien s'il doit changer ses dimensions.
3. Déterminer le nombre maximal de boîtes qu'on peut ranger dans un carton.

Supports :

Doc 1



Dessin en perspective du flacon (en forme de tronc de pyramide) avec son bouchon (forme pyramidale),

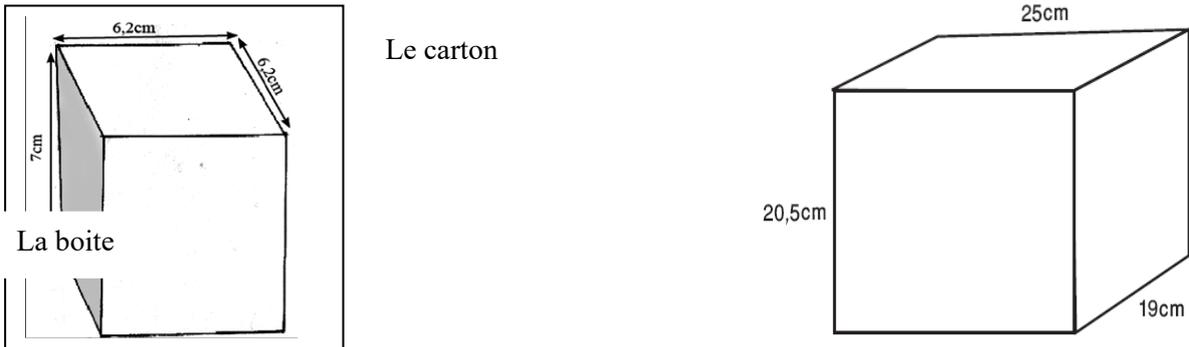
Plan d'un flacon et son bouchon avec les différentes dimensions (proposition de la société de fabrication de flacons)

Les dimensions données sont les dimensions intérieures.

Bouchon

Doc 2

Dessins de la boîte contenant le flacon et du carton avec les différentes dimensions. (La boîte et le carton sont des parallélépipèdes rectangles)



Le carton

La boîte

Dans cette situation « flacon du parfum », pour la première consigne l'élève doit faire un schéma illustratif clair en dessinant la pyramide représentant le flacon et le bouchon du flacon. L'élève est alors sensé être capable de percevoir les solides dans l'espace et les illustrer sur un papier, dans le plan et c'est probablement la difficulté que certains élèves peuvent rencontrer dans cette consigne.

Pour la deuxième consigne, l'élève doit rendre compte deux choses pour les vérifier par la suite ; la qualité du modèle choisi et s'il peut être contenu dans une petite boîte préparée préalablement.

Dans la troisième consigne, pour déterminer le nombre total de boîtes d'emballage que la grande boîte peut contenir, l'élève est appelé à utiliser une démarche la plus judicieuse est celle de déterminer le nombre de boîtes à contenir suivant chaque dimension, mais il faut tenir compte que ce nombre doit être entier, sinon on fait une troncature. Donc on a plusieurs choix pour placer les boîtes.

La situation complexe est un constituant didactique fondamental dans l'approche ECA. Le traitement de ce type de situations permet aux élèves d'appréhender réellement le sens, la raison d'être et l'utilité des mathématiques dans tous les domaines en lien avec leur quotidien et leur environnement socio-économique. Ainsi, l'ECA

contribue efficacement à développer chez les élèves les compétences et les habilités nécessaires à la résolution des différentes situations relevant de l'environnement socio-économique par le biais du réinvestissement et l'intégration des concepts et des outils mathématiques acquis, et de ce fait, ils pourront estimer concrètement la valeur scientifique et la dimension formatrice des mathématiques et leur impact potentiel sur leur employabilité et leur projet d'insertion dans la vie professionnelle (Marhnine, 2019).

La troisième situation professionnelle entend remédier aux difficultés de langage chez les apprenants, et sensibiliser les enseignants à l'intérêt didactique des registres de représentations sémiotiques (Duval, 1991), l'organisation mathématique et didactique et la praxéologie telles qu'elles sont introduites dans la théorie anthropologique du didactique (TAD) (Chevallard, 1999) et l'intégration des TICE. L'usage des TICE permet d'introduire des ressources supplémentaires du point de vue des démarches et raisonnements des élèves en lien avec les questions précédentes sur les représentations sémiotiques. Les enseignants sont invités à s'intégrer eux-mêmes et intégrer leurs élèves dans le monde de l'information et du savoir en exploitant de façon didactique, rationnelle et sélective les ressources numériques appropriées.

La quatrième situation professionnelle est consacrée à l'apprentissage par projets. La démarche par projets est une approche innovatrice intrinsèque à l'ECA car il est à la base de l'apprentissage des savoirs et le développement de plusieurs compétences chez les élèves et de facto, rompt avec le mode traditionnel et obsolète d'information et de transmission des connaissances. Comme démarche constructiviste, l'approche par projet suscite la motivation des apprenants, favorise leur implication, leur participation active, leur responsabilité et développe leurs compétences relationnelles, sociales et communicatives.

L'apprentissage par projets est à cheval entre l'apprentissage des mathématiques en classe ou dans le cadre interdisciplinaire et un apprentissage en milieu socioprofessionnel. Cette démarche permet donc à l'élève, selon ses motivations personnelles, de s'inscrire dans une logique d'apprentissage partagé entre les trois espaces, à savoir, la classe, l'établissement scolaire et l'environnement socioprofessionnel. Mettre l'élève « en projet » consiste à l'engager à mobiliser ses savoirs, ses savoir-faire, ses ressources, ses habilités et ses manières de raisonner et d'analyser afin d'aboutir aux résultats ciblés par le projet, à l'image de l'exemple suivant :

Projet : Les autorités locales d'une ville décident de construire une statue qui commémore une personnalité historique de cette ville. Le lieu visé par ce projet est un rond-point en plein cœur de la ville. Sachant que la base de la statue a une forme rectangulaire, quelles seront ses dimensions pour que la statue occupe une superficie maximale au sein de ce rond-point ?

Comment s'y prendre si les responsables demandent votre aide ? Exemples de situations donnant du sens aux mathématiques

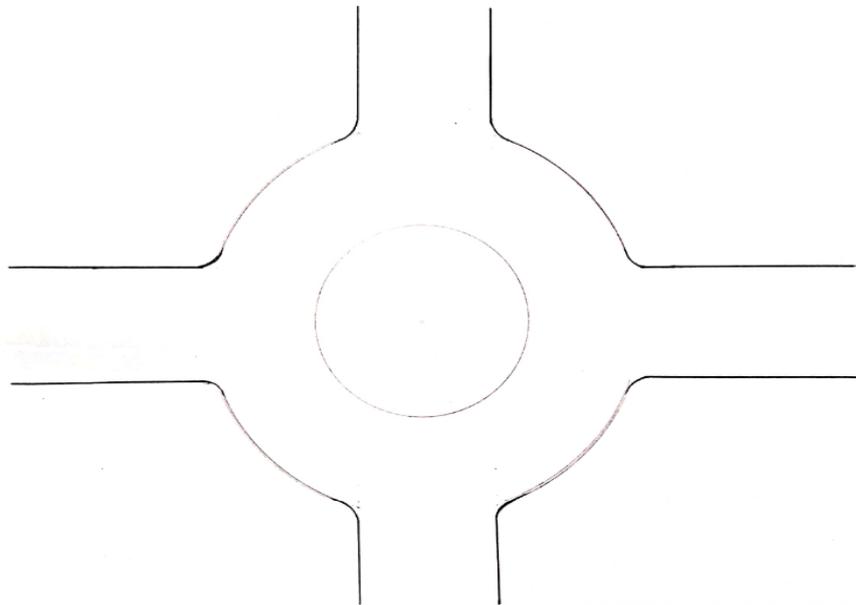


Figure 1. Rond-point au centre d'une ville.

Les élèves peuvent être amenés sur le lieu par l'enseignant, munis des matériaux nécessaires pour accomplir les différentes tâches dont la première consiste visiblement à déterminer a priori le centre et le rayon du rond-point. Pour ce faire, ils feront appel à des outils géométriques liés au triangle inscrit dans un cercle et la médiatrice d'un segment. L'autre tâche consiste à modéliser le problème et à intégrer plusieurs concepts liés aux registres fonctionnel, algébrique et géométrique (Duval, 1993).

Le second et le troisième module s'inscrivent dans une logique de continuité et de complémentarité en termes de contenus et d'objectifs didactiques. Ils ont particulièrement mis l'accent sur certaines nouvelles techniques relatives à la planification et la gestion des apprentissages des mathématiques avec intégration des TICE, à l'image de :

1- L'instruction au sosie, reconnue a priori pour son efficacité dans les sciences du travail, est une méthode initialement développée par Ivar Oddone et son équipe (Oddone et al, 1981) au début des années 70 en Italie et visait la performance du travail chez les employés au sein d'une entreprise. Cette méthode a été reprise dans le contexte de l'éducation et de la formation par les pédagogues sous quotient d'un certain réajustement et réadaptation. Dans le contexte de la formation des enseignants, elle consiste à faire émerger du sosie la démarche à suivre pour planifier un cours de mathématiques au secondaire ainsi que le scénario de sa gestion en classe avec les élèves. Après avoir reçu les consignes nécessaires du formateur, le sosie fait en sorte qu'il se substitue à ce formateur et élabore un plan d'action qu'il s'investit à exécuter avec les apprenants conformément aux consignes offertes par le formateur. Il s'agit donc de permettre au sosie de bien appréhender les détails de la situation didactique pour pouvoir se substituer à l'instructeur et accomplir les tâches confiées telles qu'elles se doivent.

2- Simulateur informatique de classe (SIC), technique reconnue dans le monde de la formation. Il s'agit de « simuler des interactions humaines dans l'enseignement pour former des enseignants, mais aussi pour enseigner aux élèves » (Emprin et al, 2020). Audran (2016) met en avant que « la formation par la simulation s'est banalisée sans toujours avoir suffisamment subi l'analyse critique de la recherche en sciences de l'éducation ». La démarche d'Emprin et son équipe va dans ce sens et « proposent à la communauté des didacticiens des mathématiques et de celle des formateurs d'enseignants de s'emparer de la question de l'usage des outils disponibles pour simuler les interactions humaines, de proposer des usages et de les questionner. Il s'agit d'examiner les potentialités non

seulement pour la formation des enseignants mais aussi des apprentissages des élèves en regardant les processus d'enseignement apprentissage donc du point de vue didactique » (Emprin et al, 2020).

3- l'utilisation du multi-agenda développée dans une récente œuvre pédagogique élaborée par l'auteure française Dominique Bucheton (Bucheton, 2019). Il s'agit d'une technique ou un outil pédagogique pour appréhender la profession de l'enseignant dans sa globalité et sa complexité. Cette profession est développée à travers les postures enseignantes et celles des élèves et peut être modélisée par cinq préoccupations majeures, en l'occurrence, l'enseignement d'un contenu spécifique, le pilotage des dimensions spatio-temporelles, le maintien d'une certaine atmosphère, le tissage ou articulation des différentes unités d'une leçon et l'étayage pour accompagner l'apprenant dans une tâche qu'il ne peut exécuter seul. Cette démarche est donc une feuille de route pour l'exécution des principales tâches de l'enseignant en situation d'enseignement-apprentissage.

3.2 Apport de la formation continue dans le cadre du MLA

Les bénéficiaires des deux sessions de la formation que le premier et le troisième auteur ont eu l'honneur et le privilège d'encadrer sont au nombre de trente (30) enseignants de mathématiques au secondaire. Chaque session s'étalait sur cinq (5) jours, à raison de 6 heures par jour. Afin d'évaluer et porter un regard sur cette formation, nous avons administré un questionnaire aux bénéficiaires (enseignants de mathématiques au secondaire) à renseigner en ligne à la cinquième journée.

Parmi les questions proposées en lien avec la formation, nous avons retenu les suivantes :

- Les objectifs de la formation sont-ils bien définis ?
- Les situations professionnelles proposées sont-elles appropriées ?
- La progression pédagogique est-elle adéquate ?
- Cette formation induira-elle chez vous un changement de pratiques enseignantes ?
- Quel est votre niveau de satisfaction à l'issue de cette formation ?

Les réponses à ces questions ont été exprimées comme suit :

Question 1. Les objectifs de la formation sont-ils bien définis ?

Tableau 2. Définition des objectifs de la formation.

	Mal définis	Assez bien définis	Bien définis
Définition des objectifs de la formation	10%(3)	16.66%(5)	73.33%(22)

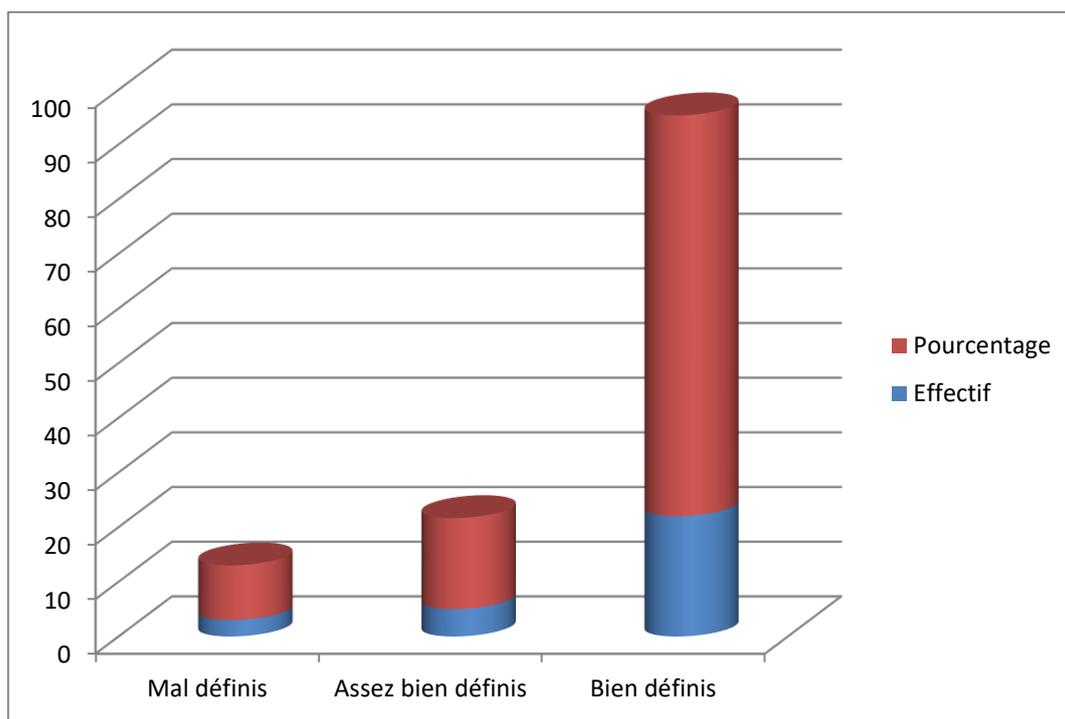


Figure 2. Définition des objectifs de la formation.

Il découle clairement de cette question que les bénéficiaires de la formation distinguent nettement les objectifs ciblés par cette formation continue et conséquemment le travail est bien orienté vers l'atteinte de ces objectifs.

Question2. Les situations professionnelles proposées sont-elles appropriées ?

Tableau 3. Impressions sur les situations professionnelles

	Mal appropriées	Assez bien appropriées	Bien appropriées
Degré d'appropriation des situations professionnelles proposées	6.66%(2)	13.33%(4)	80%(24)

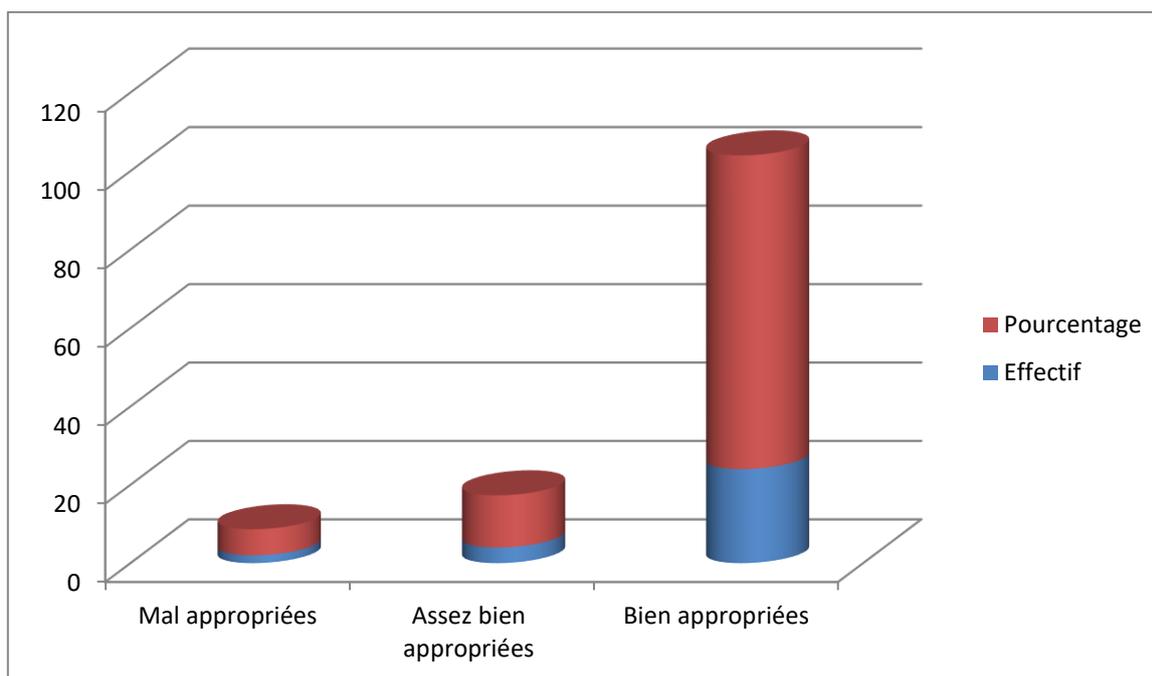


Figure 3. Degré d'appropriation des situations professionnelles proposées.

A la lumière de cette question, on peut conclure que les enseignants en formation sont quasiment unanimes quant à la pertinence des situations professionnelles déployées. Cela prouve que leur choix n'était guère arbitraire mais plutôt il est fait de manière harmonieuse avec les besoins et les attentes des enseignants.

Question 3. La progression pédagogique est-elle adéquate ?

Tableau 4. Progression pédagogique

	Mal adéquate	Assez bien adéquate	Bien adéquate
Degré d'adéquation de la progression pédagogique	10%(3)	33.33%(10)	56.66%(17)

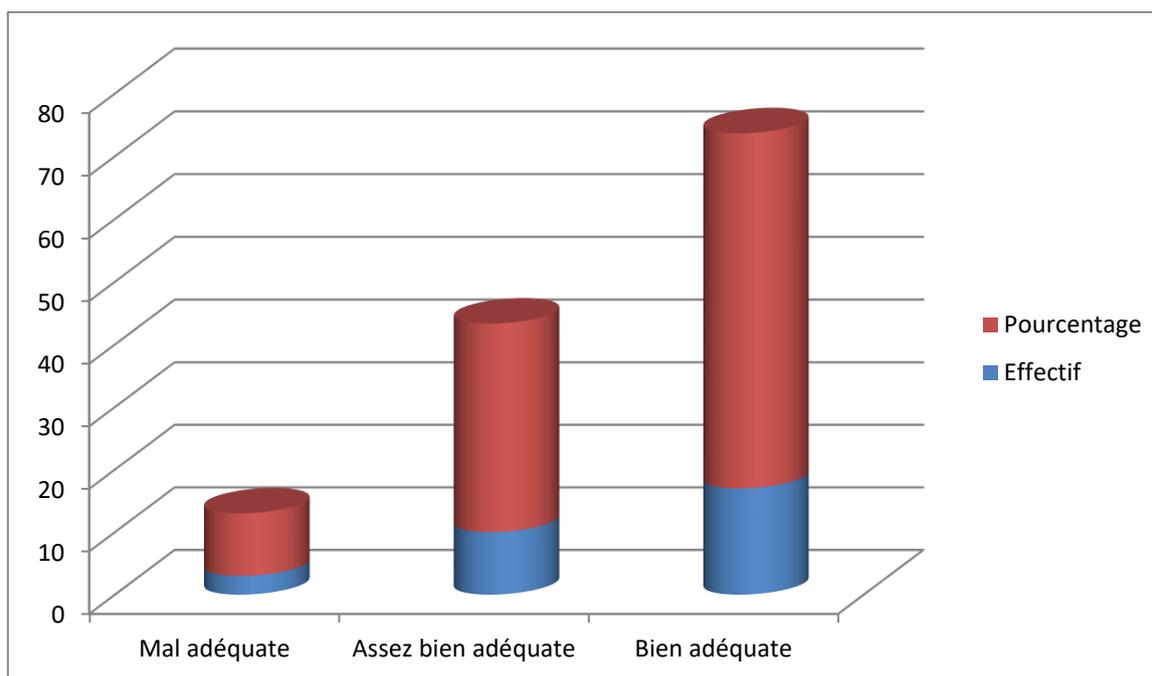


Figure 4. L'adéquation de la progression pédagogique.

Il semble que la progression pédagogique adoptée pendant la formation était généralement respectée et convenait bel et bien au rythme d'appropriation et d'assimilation par les enseignants des ressources didactiques et pédagogiques visées par le module.

Question 4. Cette formation induira-t-elle chez vous un changement de pratiques enseignantes ?

Tableau 5. Changements des pratiques enseignantes

Les résultats relatifs à cette question étaient comme suit :

	Indécis	Sures	Très sûres
Degré de contribution de la formation au changement des connaissances des enseignants	10%(3)	30%(9)	60%(18)

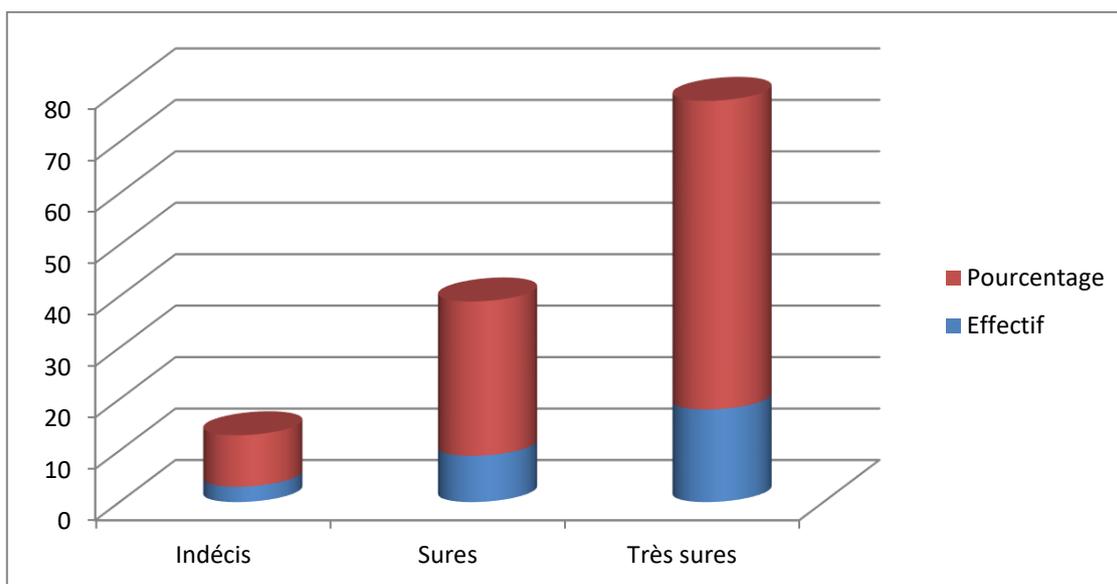


Figure 5. Degré de contribution de la formation au changement des connaissances des enseignants.

Il est clair que la majorité absolue des bénéficiaires sont persuadés de la nécessité du changement et la mise à jour des pratiques enseignantes. La conjoncture et les circonstances qui régissent l'environnement pédagogique imposent inévitablement une telle attitude.

Question 5. Quel est votre niveau de satisfaction globale à l'issue de cette formation ?

Tableau 6. Niveau de satisfaction globale

Les résultats recueillis sont comme suit :

	Faible niveau	Assez bon niveau	Bon niveau
Degré de satisfaction de la formation	6.66%(2)	20%(6)	73,33%(22)

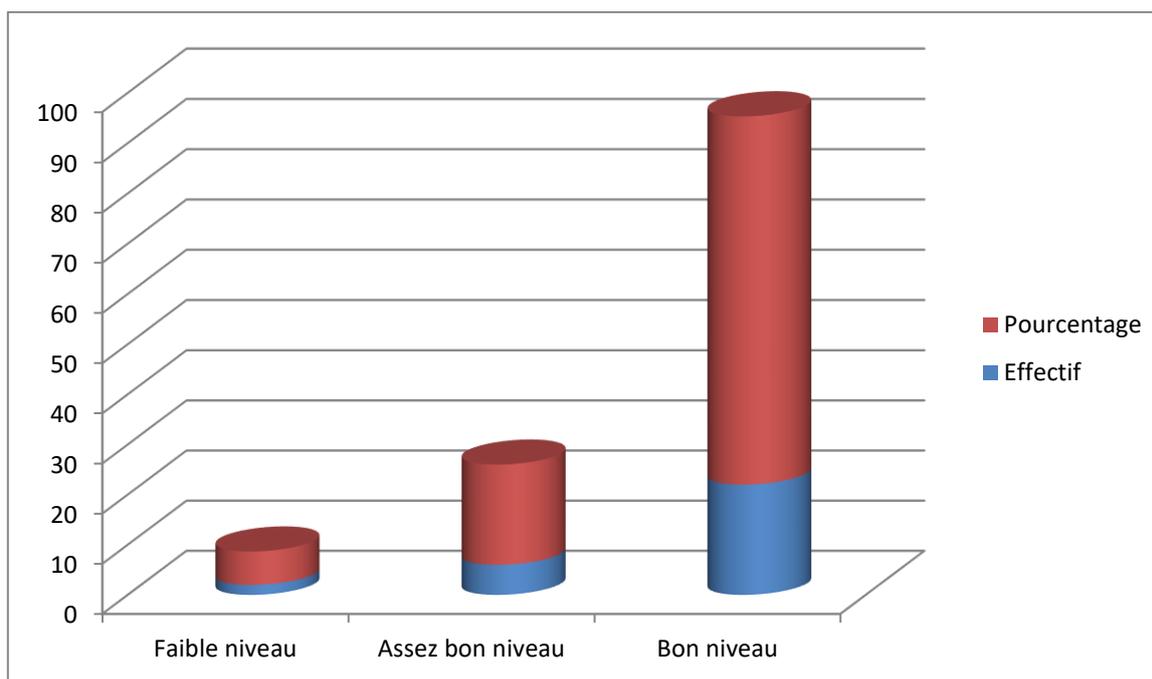


Figure 6. Degré de satisfaction de la formation.

Les chiffres mettent nettement en exergue la bonne satisfaction des bénéficiaires de ces sessions de formation continue et ont même exprimé leurs souhaits de bénéficier d'autres sessions dans le proche avenir.

4. Conclusion

Les autorités gouvernementales marocaines chargées de l'éducation nationale ont entrepris le projet (MLA) en partenariat avec l'agence américaine (MCC) avec la conviction qu'un tel projet s'inscrit dans une perspective de promotion et d'amélioration de la qualité de l'enseignement secondaire. L'enjeu est de taille certes et l'initiative se voulait tellement prometteuse qu'elle s'alignait sur les deux axes majeurs, en l'occurrence,

- Le réaménagement de certains établissements scolaires et leur équipement en termes de matériel informatique à usage administratif et didactique,
- La formation continue du corps enseignant exerçant dans les établissements scolaires du secondaire.

Les objectifs visés à travers cette formation continue du corps enseignant consistaient à doter les enseignants de nouvelles techniques pédagogiques relevant d'une approche centrée sur l'apprenant qui fait de celui-ci l'acteur principal dans l'opération enseignement-apprentissage. Une telle approche préconise un usage didactique rationnel et méthodique des TICE et diverses ressources numériques dans les apprentissages. Elle se veut aussi un vecteur clé dans le développement des compétences chez l'apprenant lesquelles lui permettent d'investir son savoir-faire et intégrer les savoirs acquis pour résoudre des problèmes et des situations complexes relevant de divers contextes en particulier le contexte en lien avec le quotidien et l'environnement socio-économique. Aussi faudrait-il reconnaître que le projet (MLA), dans sa globalité, est bel et bien bénéfique au système éducatif marocain. Les témoignages des bénéficiaires des sessions de formation continue offertes aux cadres pédagogiques le prouvent sans nul doute. Cependant, ce projet s'est vu piétiner dans ses étapes finales. Dans ce sens, il est à noter que la session de la formation des formateurs relative au module de « gestion des apprentissages et analyse des pratiques professionnelles intégrant les TICE » a été mise en échec à cause de certains problèmes organisationnels avant

d'être reportée à une date tardive. Et d'ajouter que le projet (MLA), malgré son impact positif effectif sur l'enseignement secondaire, n'a pas été généralisé à toutes les académies régionales de l'éducation et de la formation au Maroc comme il était prévu. Il est plus judicieux de noter que les différents intervenants dans l'action pédagogique, s'interrogent si le ministère de la tutelle aurait dû reprendre l'initiative de relancer le projet (MLA) et pérenniser les formations continues qui s'y rattachent en généralisant l'action à toutes les académies régionales. Selon la conviction de ces intervenants, la tâche serait certes pénible, laborieuse et coûteuse, mais une démarche organisationnelle conjuguée à une gouvernance rationnelle pourrait aboutir inéluctablement aux objectifs escomptés. Il suffit d'agir avec bonne intention, bonne foi et croire en ses potentialités et ses capacités à réaliser ces objectifs.

REFERENCES

- [1] Abouhanifa, S. (2012). Construction des séquences d'apprentissage des mathématiques au collège. Arrimages entre apprentissage des ressources et intégration des acquis. Petit x 89, p. 63-78.
- [2] Altet, M. (1994). La formation professionnelle des enseignants. Paris : PUF
- [3] Audran J. (2016). Se former par la simulation, une pratique qui joue avec la réalité. Recherche et formation, 82, 9-16.
- [4] Belair L., (2011). La reconnaissance de la professionnalité émergente par les superviseurs en situation pratique d'enseignement, in Jorro a. et Ketele J.-M. de (dir.), La professionnalité émergente : quelle reconnaissance ? Bruxelles, De Boeck, 2011, p. 101-116.
- [5] Bourdoncle R., (1991). « La professionnalisation des enseignants : analyses sociologiques anglaises et américaines », Revue française de pédagogie, n° 94, p. 73-92.
- [6] Brousseau G., (1998). La Théorie des situations didactiques. Grenoble : La pensée sauvage.
- [7] Bucheton D., (2019). Les gestes professionnels dans la classe, éthique et pratiques pour les temps qui viennent, ESF, 2019.
- [8] Chevallard Y., (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique, RDM 19/2. Grenoble : La pensée sauvage.
- [9] Courtois B., Mathey-Pierre C., Portelli P. et Wittorski R. (1996). Transformation de la formation et recomposition identitaire en entreprise, in Barbier J.-M., Berton F. et Boru J.-J. (dir.), Situations de travail et formation, Paris : L'Harmattan.
- [10] Develay M., (1996). Donner du sens à l'école. Paris : ESF.
- [11] Duval R., (1993). Registres de Représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de didactique et de sciences cognitives, IREM de Strasbourg.
- [12] Emprin F. Sabra H. et Gadat P. (2020). Former des enseignants par un simulateur informatique d'interactions humaines : L'exemple du logiciel VTS. Revue de Mathématiques pour l'école 233. Haut conseil de l'éducation, 2006.
- [13] Lang V. (1999). La professionnalisation des enseignants. Sens et enjeux d'une politique institutionnelle, Paris, PUF.
- [14] Legendre M. F., (2001). Favoriser l'émergence de changements en matière d'évaluation des apprentissages. Vie pédagogique, no 120. p. 14-19

- [15] Marhine H., (2019). L'évaluation en Mathématiques selon l'approche par compétences, Classes du secondaire, Connaissances pédagogiques, Edition 4, CRMEF Tanger, 2019.
- [16] Maubant P. et Roger L., Les métiers de l'éducation et de la formation : une professionnalisation en tensions, Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur [En ligne], 1-28 | 2012.
- [17] Oddone Y., Re A., et Briante G., (1981). Redécouvrir l'expérience ouvrière. Vers une autre psychologie du travail, Editions Sociales, Paris.
- [18] Paquay L., Altet M., Charlier E. et Perrenoud Ph., (1996). Former des enseignants professionnels. Quelles stratégies ? Quelles compétences ? Bruxelles De Boeck, 4^e éd.
- [19] Perez-Roux T., (2012). Processus identitaires en formation initiale des enseignants : entre cohérence du programme et logique(s) des acteurs, in Desjardins J., Altet M., Richard É., Paquay L., Perrenoud Ph., La formation des enseignants en quête de cohérence, De Boeck Supérieur.
- [20] Perrenoud Ph., (1999). Trois conditions pour apprendre en cycles, https://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/perrenoud/php_main/php_1999/1999_02.html#copyright.
- [21] Tardif J., (1998). Introduire les nouvelles technologies de l'information. Quel cadre pédagogique ? Paris : ESF.
- [22] Wittorski R., (2008). « La professionnalisation : note de synthèse », Savoirs, n° 17, p. 11-38.