

# Conférence prononcée

## Par le Professeur Saliou Touré

Président de la Société Mathématique de Côte d'Ivoire  
Lors du 8<sup>ème</sup> COLLOQUE DE L'ESPACE MATHEMATIQUE FRANCOPHONE  
Thème : MATHEMATIQUES ET MILIEU EN AFRIQUE  
Cotonou, 12 – 16 décembre 2022

Chers collègues mathématiciens de l'Espace Mathématique Francophone,

Honorables invités, tous en vos rangs grades et qualités,

Mesdames, Messieurs,

Je voudrais remercier tout d'abord le Président du Bureau Exécutif de l'EMF et les organisateurs de m'avoir invité à participer aux travaux de cette 8<sup>ème</sup> édition du COLLOQUE DE L'ESPACE MATHEMATIQUE FRANCOPHONE.

Aujourd'hui, la grande famille de **l'Espace Mathématique Francophone** se réunit ici à Cotonou pour réfléchir aux moyens de mieux faire connaître au public du Bénin et du monde de la francophonie, ce que sont les mathématiques et pour offrir une plateforme de rencontres et d'échanges entre les pays membres, les établissements, les formateurs, les chercheurs et les jeunes enseignants de l'Espace Francophone.

Après la pandémie du COVID, il était urgent que les mathématiciens de l'espace francophone se retrouvent pour poursuivre et pour renforcer la coopération fructueuse qu'ils ont établie autour des problèmes posés par l'enseignement des mathématiques.

J'ai choisi d'axer mon intervention sur les interactions entre le milieu socioculturel des élèves africains et l'enseignement des mathématiques en Afrique car je suis convaincu (et nous le verrons tout à l'heure) que les différentes composantes de l'environnement socioculturel des élèves africains peuvent avoir une incidence positive sur l'apprentissage des mathématiques.

Mais avant d'aborder ce point, il convient de répondre aux deux questions fondamentales suivantes :

- Le milieu socioculturel exerce-t-il une influence sur l'apprentissage mathématique ? Si oui, alors l'enseignant doit connaître ce milieu s'il veut connaître les causes d'échec qui sont liées à ce milieu ;
- la mathématique est-elle seulement une science déductive ou bien devient-elle une science inductive à certains moments de son élaboration ?

Si la mathématique est seulement conçue comme une *science déductive*, c'est-à-dire si elle est construction de raisonnements formels à partir de prémisses abstraites, alors le milieu qui est constitué d'objets concrets aura très peu d'influence sur l'apprentissage des mathématiques.

Si, au contraire, à certaines étapes de son élaboration la mathématique devient une *science inductive*, c'est-à-dire si elle part d'objets réels pour les mathématiser, les rendre cohérents par la mise en évidence de relations ou d'opérations qui les caractérisent, alors le milieu trouvera une place dans l'apprentissage mathématique.

Permettez-moi un bref rappel historique ; dans les années 70, plusieurs critiques ont été formulées par des mathématiciens professionnels, par des savants non mathématiciens et par des utilisateurs des mathématiques. Ces personnalités affirmaient alors que l'enseignement des mathématiques ne se souciait que de faire acquérir des connaissances théoriques abstraites, éloignées des réalités, au lieu de s'adapter aux circonstances, aux besoins sociaux et à l'environnement, que les programmes accordaient une place exagérée à des théories parfois inutiles, voire dangereuses.

Face à ces critiques et à ces mises en garde, de nombreuses initiatives ont vu le jour dans les IREMS en France, au Canada, en Belgique et en Afrique pour « démythifier » les mathématiques dites « modernes » et pour bien montrer que les « mathématiques modernes » n'étaient rien d'autre que des notions que tout le monde connaissait déjà et maniait peut-être sans le savoir ; un peu comme Monsieur Jourdain qui apprend qu'il fait de la prose depuis longtemps sans le savoir.

En étroite collaboration avec le Ministère de l'Education Nationale de Côte d'Ivoire de l'époque, l'Institut de Recherches Mathématiques d'Abidjan (IRMA) a entrepris des recherches sur les contenus et les méthodes d'enseignement des mathématiques afin de réaliser une meilleure adéquation des contenus et des méthodes pédagogiques aux réalités locales de l'époque.

Dans le cadre du Laboratoire « **Mathématiques dans l'environnement socioculturel africain** » de l'IRMA, nos chercheurs ont :

- procédé à l'inventaire des jeux africains (jeux de calculs, jeux de mémoire, jeux de comp-  
tine, jeux de cauris, le jeu de l'AWALE, le nigbé Alladian,...) ;
- mis en évidence les concepts mathématiques présents dans ces jeux ;
- illustré les jeux par des modèles mathématiques ;
- trouvé dans les jeux traditionnels des adultes et des enfants des applications pédago-  
giques susceptibles d'améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques ;
- effectué l'inventaire et l'étude systématique des concepts mathématiques (proportion-  
nalité, symétrie, orthogonalité, formes, métrique, topologie, etc.) utilisés dans l'artisanat  
traditionnel africain ;
- mené des enquêtes de type ethnographique pour déterminer la façon dont les individus  
dans les milieux traditionnels comptaient ou mesuraient des grandeurs au cours de leurs  
activités socio-économiques ou socio-culturelles.

Ils ont observé que, dans la plupart des sociétés africaines, l'enseignement traditionnel se faisait toujours par voie orale, que la sagesse et les connaissances se transmettaient de génération en génération par des jeux, des contes, des chants, des devinettes et des proverbes.

Les recherches sur les **jeux africains** et les **activités socio-économiques et socio-culturelles** ont permis de mettre en évidence l'influence des jeux africains et des activités socio-économiques et socio-culturelles sur le développement intellectuel de l'élève. Par exemple, la structure sociale du type « **classe d'âge** » chez les peuples Akan de Côte d'Ivoire a pu servir de support à l'introduction de notions mathématiques telles que les notions de « relation d'équivalence » et de « classe d'équivalence. »

Toutes les études ont fait apparaître clairement que les difficultés que rencontraient les élèves pour assimiler les concepts mathématiques provenaient de trois causes principales :

- l'approche axiomatique de l'enseignement des mathématiques qui plaçait l'élève, sans ini-  
tiation préalable, devant des notions abstraites ;
- la non utilisation de l'environnement socioculturel de l'élève en tant que support et vé-  
hicule privilégiés des concepts mathématiques (je pense aux jeux africains et aux statis-  
tiques tirées des activités économiques, sociales et culturelles locales) ;
- la disparité et l'hétérogénéité des niveaux de formation et de qualification des enseignants.

Sur la base d'un profond travail d'investigation et d'expérimentation, associant les enseignants, les chercheurs, les services pédagogiques du Ministère de l'Éducation Nationale ainsi que les Instituts de recherches dans les domaines de la linguistique et de l'ethnosociologie, nous avons proposé de nouveaux programmes de mathématiques pour toutes les classes (de la 6<sup>ème</sup> à la Terminale) de l'Enseignement Secondaire Général. Puis, nous avons entrepris la rédaction d'une Collection d'ouvrages de mathématiques conformes à ces nouveaux programmes.

Cette collection, nous l'avons appelée « **la COLLECTION IRMA** ».

Cette nouvelle Collection a été conçue pour compenser d'une part, l'hétérogénéité des niveaux de formation et de qualification des enseignants et, d'autre part, le manque d'encadrement des élèves en dehors de l'école. C'est pourquoi, nous sommes souvent revenus dans des contextes variés, sur les notions les plus importantes de manière à les enrichir progressivement et à permettre leur réinvestissement ultérieur. Par exemple, la notion de valeur absolue, la notion de triangles homothétiques apparaissent-elles à plusieurs reprises tout au long du manuel de la classe de Troisième sous des formes diverses.

Pour les auteurs de la Collection IRMA, il s'agissait de substituer à une pédagogie de l'information, une pédagogie de l'animation et de l'action qui contribue efficacement au développement de l'esprit de recherche chez l'élève et l'ouverture de celui-ci aux réalités du milieu dans lequel il serait appelé à évoluer, à observer, à analyser et à s'adapter.

Dans tous les ouvrages de la Collection IRMA, nous nous sommes appuyés sur le milieu socioculturel des élèves et notre objectif principal, était d'amener nos collègues enseignants de mathématiques à tenir compte de l'environnement des élèves dans leurs activités pédagogiques. Les ressources traditionnelles que sont les jeux africains, l'artisanat et les activités diverses des villages africains devaient être constamment utilisés pour soutenir l'éducation mathématique, ce qui devrait contribuer à faciliter l'apprentissage des mathématiques.

Pour nous, cette interaction permanente entre le milieu socio-culturel et l'enseignement des mathématiques était la meilleure approche pédagogique qui soit.

Conçue au départ pour les élèves de Côte d'Ivoire, la Collection IRMA a finalement connu un franc succès puisqu'elle a été adoptée par plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest et d'Afrique Centrale.

Dès lors, il nous est apparu extrêmement important d'étendre à tous les pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien l'effort de modernisation et de rénovation de l'enseignement des mathématiques que nous avons entrepris en Côte d'Ivoire. Et cela pour deux raisons principales.

La première raison, c'est que cela répondait à un besoin crucial de l'Afrique. En effet, l'enseignement des mathématiques dans les pays francophones d'Afrique, aux niveaux secondaire et supérieur, était

caractérisé par un manque inquiétant de professeurs qualifiés. Et il me paraissait urgent de « faire quelque chose » pour assurer une formation de qualité pour les futures formateurs de nos pays.

La deuxième raison, c'est que l'Afrique avait (et a encore) besoin de femmes et d'hommes bien formés et compétents dans tous les domaines. Elle a besoin de plus de scientifiques, de plus de chercheurs et de plus d'ingénieurs pour son développement économique, social, culturel et technologique. En particulier, nos pays doivent pouvoir disposer de mathématiciens compétents, qui soient capables d'une part, de transmettre avec rigueur et efficacité les outils indispensables aux utilisateurs de mathématiques et, d'autre part, ces mathématiciens doivent pouvoir modéliser et structurer les problèmes économiques, sociaux et environnementaux.

Pour nous, les mathématiques ou du moins, l'esprit mathématique étaient appelés à jouer un rôle déterminant en Afrique.

En effet, les mathématiques qui constituent un patrimoine commun de toute l'humanité jouent un rôle de plus en plus déterminant dans toutes les branches de la science moderne, de la technologie et dans de nombreux secteurs de la vie économique, sociale et culturelle, notamment dans l'éducation, la santé, l'agriculture, la planification, les transports, l'industrie, les banques et les assurances.

Ce sont ces considérations qui nous ont amené à demander dès 1983, l'accord des Ministres de l'Education Nationale des pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien, en vue d'entreprendre des réflexions et des échanges sur les nombreux problèmes posés par l'enseignement des mathématiques dans nos pays aux niveaux secondaire et supérieur (contenus des programmes de formation, formation initiale et formation continue des enseignants, didactique des mathématiques, culture mathématique, ...).

Après avoir obtenu l'accord d'une vingtaine de ministres, nous avons conçu et mis en place un cadre inter africain d'échanges et de concertation pour améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques dans l'Espace francophone.

Ce projet, appelé **Harmonisation des Programmes de Mathématiques (H.P.M.)** avait pour objectifs :

- d'entreprendre une **réflexion critique** sur les programmes existants dans les différents pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien ;
- de dégager les **grandes orientations** susceptibles de préciser les **objectifs et la finalité** de l'enseignement des mathématiques ;
- de proposer aux responsables de l'Education et de la formation une **renovation** de l'enseignement des mathématiques qui tienne compte des dernières recherches en didactique des mathématiques et son **adaptation** à l'environnement socio culturel de l'élève africain ;

- d'élaborer **de nouveaux programmes** puis de **rédiger des manuels scolaires conformes** à ces programmes harmonisés ;
- Promouvoir une coopération inter africaine active qui favorise des échanges d'idées et des partages d'expériences entre les jeunes enseignants africains d'une part, et entre ceux-ci et la communauté mathématique francophone d'autre part.

Convaincus qu'une bonne formation mathématique était indispensable pour le développement de l'Afrique, les différents acteurs de ce projet ont travaillé avec un véritable esprit de solidarité et d'intégration africaine.

Après l'organisation de quatre séminaires inter régionaux à Abidjan en 1983, à Cotonou en 1985, à Conakry en 1988, puis à Abidjan en 1992, des programmes harmonisés ont été élaborés en commun. Puis l'Institut de Recherches Mathématiques d'Abidjan (IRMA), dont j'étais le Directeur à l'époque, a été chargé de piloter la rédaction de manuels de mathématiques pour l'Enseignement Secondaire Général des pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien.

Ainsi fut créée et proposée aux responsables pédagogiques et aux élèves africains, la **Collection Inter Africaine de Mathématiques (C.I.A.M.)**. Cette Collection comprend des manuels, des guides pédagogiques et des livrets d'activités couvrant le premier et le second cycles de l'Enseignement Secondaire Général. Ces ouvrages ont été largement diffusés dans les pays francophones d'Afrique, de l'Océan Indien et même à Haïti.

L'objectif visé par l'enseignement des mathématiques étant avant tout, de favoriser chez l'enfant et chez l'adolescent, une certaine démarche scientifique face aux problèmes de la vie nous avons, là aussi, jugé qu'il était important d'associer les activités de la vie quotidienne des élèves à celles de l'éducation mathématique.

Et comme un homme n'a jamais qu'une idée dans sa vie, cette exigence nous a conduits à :

- éviter l'approche axiomatique et abstraite des concepts mathématiques ;
- utiliser l'environnement socioculturel des élèves comme support et véhicule privilégié des concepts mathématiques.

Les contenus adoptés et retenus et les méthodes pédagogiques préconisées ont été systématiquement expérimentés dans plusieurs classes des pays d'Afrique, entre 1992 et 1998 avant que ne soient entreprises les rédactions des manuels.

Sans rien abandonner du caractère universel des mathématiques, les auteurs de la **Collection CIAM** se sont appuyés sur l'environnement des élèves pour les **motiver**, pour les **faire agir**, les amener à **comprendre** et à **agir de nouveau**, de manière autonome et créatrice.

A cette fin, les leçons proposées ne se présentaient plus comme des exposés théoriques, mais comme des séances de travail au cours desquelles des activités de calcul, de dessin, de lecture de documents (le plus souvent empruntés au milieu africain) sont mises en œuvre et débouchent sur la mathématisation du concept sous-jacent aux manipulations.

Les concepts introduits furent autant d'occasions de poursuivre l'apprentissage du raisonnement déductif et de résolution de problèmes. Notre ambition était certes que les professeurs parviennent à doter leurs élèves de quelques outils dont ils auraient besoin dans l'exercice de leurs professions ou au cours de leurs études ultérieures, mais aussi qu'ils leur apprennent à **analyser** une situation, à **conjecturer** des hypothèses et à les **valider** ou non à l'épreuve des faits ou du raisonnement, à recourir aux modèles mathématiques qu'ils connaissaient et à **dégager** une conclusion.

Dans la mise en œuvre de cette pédagogie de l'action, plusieurs séminaires inter régionaux de suivi HPM et de formation des enseignants ont été organisés : Libreville en 1993, N'Djamena en 1994, Yaoundé en 1995, Antananarivo en 1996, Dakar en 1997, Nouakchott en 1998, Niamey en 1999, Ouagadougou en 2000, Cotonou en 2001, Bangui en 2002 et Bamako en 2003.

Aujourd'hui on peut affirmer, sans aucune exagération, que le **Projet HPM-CIAM** a eu, et continue à avoir, un impact positif réel sur la formation des élèves et des professeurs de mathématiques dans les pays francophones d'Afrique et de l'Océan Indien.

Avant de clore mon propos, il me tient à cœur de rappeler l'importance des soutiens que les coopérations française et belge nous ont apporté dans la mise en œuvre du **Projet HPM**. Qu'elles trouvent ici l'expression de notre reconnaissance.

Bon colloque à toutes et à tous.

Je vous remercie de votre aimable attention.