

Presentation session Algeria / Session présentation Algérie

Introduction plenaries / Plènières d'introduction

Quelques réflexions sur l'expérience algérienne de l'enseignement des mathématiques

Benali Benzaghoul

*Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (U.S.T.H.B)
BP 32 El Alia Bab Ezzouar Alger*

Email : benzaghoul@usthb.dz

Abstract: The subject of this conference, especially of the subtheme 3 offers the opportunity to revisit Algerian's experience history. Algerian university's construct started with the high education's reform (RES) in seventies, and has been directed by three major concepts : science and technology, democratization and "algerisation"

As pedagogical approach, the modular system has been chosen. Each university curriculum then included several modules which could be flexibly mixed by the student.

Algiers sciences and technology's university, opened on 1974, can be considered as an example of this approach. Mathematic's teachers were faced with interdisciplinarity's problem. This experience has lasted ten years and has faced two challenges: massification and pedagogical management's complexity.

Scientific research faced similar problems.

We could ask ourselves if that wasn't a historical evolution of science (and knowledge) to specialisation.

The parry is probably local and international collaboration.

Le thème de la rencontre « Mathématiques et Vivre Ensemble » et plus particulièrement le sous-thème 3, offre l'opportunité de revisiter l'expérience algérienne (c'est-à-dire depuis le recouvrement de l'indépendance en 1962) dans sa mise en place d'une Université et plus globalement de l'Ecole Pour l'enseignement supérieur, nous pouvons dire que la construction de l'Université algérienne a commencé au début des années 70 avec la création d'un ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche scientifique (dont feu MS Benyahia fut le premier titulaire) et le lancement de la Réforme de l'Enseignement Supérieur (RES).

En effet, entre 1962 et 1970, l'unique université de l'Algérie, celle d'Alger, a continué à fonctionner sur le modèle français et ses effectifs restaient faibles.

A Oran et Constantine, des établissements avaient été ouverts.

Faut-il rappeler qu'avant l'indépendance, moins de cinq cent algériens fréquentaient cette université qui était essentiellement conçue pour les enfants de la communauté française (pour une population d'Algériens de l'ordre de huit millions).

Les orientations politiques de la RES étaient "option scientifique et technique, démocratisation, algérianisation". Sur le plan pédagogique, les contenus étaient refondés et l'architecture construite avec des modules dont l'agencement constituait des cursus, avec une grande liberté de choix pour l'étudiant (un système de pré-requis conditionnait l'inscription à un module).

Une université où ce modèle fut mis en œuvre dans son intégralité a été la nouvelle université des sciences et de la technologie d'Alger ouverte en 1974. Elle était constituée de onze instituts. Chaque institut assurait l'enseignement de sa spécialité à tous les étudiants de l'université. Nous pouvons considérer que c'était une application « pure et dure » de l'interdisciplinarité et de la transdisciplinarité, au niveau de la pédagogie, mais qui devait également se retrouver au niveau de la recherche. Faut-il rappeler que la recherche scientifique était véritablement à ses balbutiements.

Le discours politique insistait sur la fécondation des disciplines les unes par les autres, en particulier pour l'USTA, entre les Sciences et la Technologie, considérée comme l'application des Sciences.

En revisitant avec le recul cette période, nous pouvons analyser les défis qu'il fallait relever. Ces défis peuvent être regroupés sous un thème commun, à savoir ce qu'on a appelé la massification de l'université.

Cinquante ans plus tard, au lieu d'une université, il y en a plus d'une cinquantaine, avec plus d'un million et demi d'étudiants.

L'encadrement pédagogique et scientifique, la gestion pédagogique du système, son financement, posaient évidemment de redoutables problèmes. Des mesures furent mises en place pour relever ces défis: une réforme de la formation doctorale (création d'un magister et d'un doctorat), création de l'ONRS, organisme national de la recherche scientifique pour impulser la recherche, le développement de la coopération internationale et le renforcement de la formation de chercheurs à l'étranger.

Nous pouvons même ajouter, en toute objectivité, l'inexpérience dans le management du système.

Le système modulaire fut abandonné dès les années 80 pour revenir à des cursus plus rigides et à des limitations objectives des libertés de choix (orientation des bacheliers pour l'accès à l'université basée sur leurs résultats au bac, limitation de la mobilité géographique, rigidification des cursus, etc)

Pour éviter tout malentendu, je me dois de préciser qu'il ne s'agit ni de faire le bilan ni de porter des jugements. Ce n'est ni l'objet de la rencontre, ni le lieu de ce débat.

L'université algérienne a été mise sur rails, par des générations de jeunes enseignants motivés et enthousiastes.

Les espoirs de la société algérienne et de toute une jeunesse n'ont pas été déçus. Il n'est pas inutile de préciser que les études universitaires étaient totalement gratuites, et le sont toujours.

L'accès à l'enseignement supérieur a fait évoluer en profondeur la société algérienne. Il y a aujourd'hui plus d'étudiantes que d'étudiants.

Y- a-t-il quelque part une contradiction entre l'interdisciplinarité et la multidisciplinarité avec la massification des effectifs ? Ou bien entre d'une part les moyens que la société peut mobiliser (humains, organisationnels, financiers) et d'autre part ses capacités réelles ?

On peut s'interroger s'il ne s'agit pas là d'une évolution à l'échelle de l'histoire de l'humanité.

Le Savant des cultures grecques, latines, arabes jusqu'au Moyen Age européen et le Savant de l'ère moderne ne répondent plus à la même définition.

Le Savant philosophe, théologien, médecin, astronome, mathématicien, linguiste, alchimiste en même temps, n'est plus la figure du Savant des temps modernes, "spécialiste" et en particulier depuis le début ou milieu du vingtième siècle.

L'enseignement des mathématiques à l'USTHB, dans l'université algérienne, et plus globalement dans l'Ecole algérienne a connu ces mêmes défis et ces mêmes difficultés, avec des caractéristiques spécifiques : mathématiques pures et mathématiques appliquées, mathématiques pour les professionnels des mathématiques et celles pour les utilisateurs des mathématiques.

Les étudiants sont plus ou moins virtuoses pour « faire des calculs » (intégration, calcul matriciel) mais la quasi-totalité est désarmée lorsqu'il faut conduire un raisonnement, une démonstration. Un petit problème d'algèbre linéaire les laisse perplexes.

Ces constats nous renvoient à la problématique de l'enseignement des mathématiques dans l'école et le lycée.

Ces questions ont fait l'objet de débats chauds dans la commission nationale de réforme du système éducatif (CNRSE) mise en place par le Président de la République en 2000. Les mathématiques sont considérées comme l'une des disciplines de base.

Il est vrai que là également, la question de neuf millions d'écoliers, collégiens et lycéens (pour une population de 40 millions) est un énorme chantier

A titre d'exemple, la Société Mathématique d'Algérie (SMA) a parmi ses objectifs la réflexion sur l'enseignement des mathématiques. Le dialogue entre les différentes spécialités, à l'intérieur des mathématiques, ne va pas de soi !

La didactique des mathématiques fournit sans doute des concepts et des outils plus pertinents pour analyser ces problématiques.

Le Mathématicien (qui connaissait presque toutes les mathématiques de son époque) a pratiquement disparu au début du 20ème siècle, et est remplacé par des mathématiciens spécialistes dans un segment plus ou moins large du spectre des mathématiques. La recherche collaborative, en groupe, en réseau, et plus largement dans la communauté mathématique internationale est sans doute la réponse à cette évolution.

Qu'attend la société algérienne de l'apport des mathématiques?

Rachid Bebbouchi

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (U.S.T.H.B)

E-mail: rbebbouchi@hotmail.com

1) Des constatations :

L'Education est un acte politique : elle subit l'influence de son environnement et influence à moyen et long terme cet environnement. L'Enseignement des mathématiques n'est ni incolore ni inodore et son interaction avec l'environnement est indéniable. Le progrès de la technologie repose sur une compétence mathématique (savoir lire le mode d'emploi, comparer des prix, comprendre des pourcentages,...). Un individu qui souffre d' "inaptitude numérique" risque d'être dépendant de son environnement.

Tout ce qui nous entoure est- il mathématiques ?

Pour répondre à cela, on peut citer plusieurs savants au fil des siècles, notamment **Ibn Khaldoun** : *"C'est par l'art du calcul qu'il faut commencer l'école... En général, il forme des têtes bien faites, habituées à raisonner juste. On prétend même qu'on doit faire confiance à celui qui a étudié la calcul dès son enfance, car il a acquis des bases solides pour la contestation, qui lui deviennent comme une seconde nature.*

Il dit de la géométrie qu'elle *"ouvre l'esprit et lui donne le goût de la rigueur...Nos maîtres comparaient l'effet de la géométrie sur l'intelligence à l'action du savon sur les vêtements : elle en enlève les souillures et nettoie les tâches."*

L'utilité des mathématiques n'est plus à démontrer.

Tout est effectivement mathématiques mais les mathématiciens se sont enfermés dans leur tour d'ivoire, à tel point que certains considèrent que c'est un luxe que de développer les mathématiques dans les pays en voie de développement et que cela ne peut être une priorité par rapport aux "sciences utiles" que sont l'agronomie, la médecine ou l'hydrologie.

On ne discute plus de la nécessité de la démocratie, de la culture, de la musique, de la littérature, mais a-t-on vraiment mesuré le danger d'un pays sans mathématiciens ?

2) Les mathématiques dans la société algérienne :

En Algérie, les mathématiques sont un savoir test. Malheureusement, avoir une bonne moyenne en mathématiques ne veut pas dire forcément aimer les mathématiques.

Notre pays a enregistré de très mauvais scores les années précédentes : au BEF 92, la moyenne nationale était de 2/20 en maths, au BAC94, la moyenne nationale était de 4,5/20 en maths. L'Algérie s'était classée avant-dernière sur 75 pays aux olympiades de Turquie de 1993. A l'U.S.T.H.B., en 4^{ème} année D.E.S. Mathématiques, aucun étudiant n'était à sa quatrième année d'étude durant l'année 1994-95, plus de 95% étaient des redoublants durant l'année 1998-99.

Et pourtant, un lycéen de Béjaïa a obtenu la médaille d'argent aux Olympiades Mathématiques Africaines à Tunis mais il a affirmé vouloir devenir médecin.

Une candidate a obtenu 20 sur 20 en maths au bac mais elle se demandait si elle allait faire médecine ou pharmacie.

La réforme Licence-Master-Doctorat a pour objectif de mettre l'Algérie au diapason de la majorité des pays du monde en matière d'Enseignement Supérieur.

Cette nouvelle réforme LMD propose donc un tronc commun Mathématiques Informatique (MI), qui favorise largement ces deux matières par rapport au reste, et marque la fin d'un système.

Les « forts en mathématiques » vont naturellement choisir MI (s'ils n'ont pas la chance d'avoir une place en Médecine ou en Pharmacie, des matières attirantes uniquement par leur côté lucratif).

Au bout de cette année, que vont-ils choisir ? Il est évident que le poids de la société algérienne va fausser les pronostics : **on choisit plus ce qui est rentable, plutôt que ce qui nous attire (donc l'Informatique).**

Les principes de la réforme LMD rejoignent ceux de l'approche par compétences adoptés par l'Education Nationale : l'apprenant est mis au centre de l'enseignement, Il se prend en charge et choisit sa formation, Il doit devenir autonome dans son apprentissage, Il est jugé par ses capacités de fédérer des connaissances acquises d'une manière parcellaire.

Hélas : le secret espoir d'attirer plus d'étudiants vers les filières mathématiques en créant ce tronc commun MI s'est vite évaporé. Aucune innovation didactique n'a vu le jour en MI. On a toujours des amphis surchargés (120 et plus), des TD surchargés (20 à 30). Même en master on accepte des TD de 40 étudiants. Les amphis surchargés poussent vers un enseignement scolastique, style tabula rasa, et l'enseignant s'y complait. Le principe d'autonomie de l'apprenant ne peut être contestable. Mais il faut se donner les moyens de sa politique. Comment enseigner selon cette méthode si, au départ, vos ouailles ne sont pas motivées à vous écouter ? Comment convaincre les enseignants de mathématiques que le constructivisme permet une meilleure approche par compétences, quand ceux-là continuent à prôner le système maître- esclave

(au risque de passer au système machine – esclave avec les TIC) , du moins en Algérie ?

Un autre facteur d'appauvrissement des relations société algérienne-mathématiques est que nous n'avons pas de chercheurs en ethnomathématiques. Et pourtant, le terrain est riche de sujets à explorer :

- Le comptage au souk (le douro avant, "l'boyate" après)
- Les jeux
- Les traditions religieuses (les problèmes d'héritage,...)
- Les ventes-achats.

Et les chercheurs en Mathématiques dans notre société ?

Le métier de chercheur en mathématiques est vraiment la dernière chose à laquelle on pense si on veut posséder une voiture, une villa, une femme de famille.

En 2014, à l'USTHB seulement, 22 projets de recherche fonctionnent et 22 autres ont débuté en 2016.

En Mathématiques, le Comité Sectoriel Permanent du MESRS a évalué 55 laboratoires avec 276 équipes de recherche mais il y en a plus.

En Mathématiques, on compte 4,67 % de docteurs.

La contribution toutes matières confondues des publications d'Algériens à l'échelle internationale est de 0,05 % en 2015 (en 2000, elle était de 0,013 %).

En Mathématiques, elle est de 0,32 % et à l'échelle africaine, elle avoisine les 23 %, ce qui lui confère la place de leader africain.

Les mathématiques algériennes se portent bien quoiqu'en pensent plusieurs méchantes langues.

3) L'apport de la Société Mathématique d'Algérie :

La SMA a créé le *Journal of the Algerian Mathematical Society* (JAIMaS, voir le site). La DGRSDT a sélectionné le JAImaS pour être publié par Springer Verlag. Il sera donc indexé et ré-

pertorié. Il peut être un indicateur pour évaluer des recherches. Le journal JAlMaS de la SMA est un journal à accès ouvert (open access) qui couvre tous les domaines des mathématiques. Il publie des articles de recherche originaux, après un processus d'expertise de haut niveau conforme aux standards internationaux.

La SMA est membre du groupe I de l'IMU et son président est représentant permanent à l'ICMI, branche de l'IMU sur l'Enseignement des Mathématiques.

Nous avons participé au PACOM 2017 à Rabat et nous espérons être présents au Congrès International des Mathématiciens à Rio.

La SMA a toujours été membre du jury du prix Maurice Audin au même titre que la SMF et la SMAI et continuera de l'être.

Pour le développement des Mathématiques en Algérie, la SMA peut apporter beaucoup pour peu qu'elle touche la majorité des mathématiciens algériens et soit aidée par la société civile.

Références:

BEBBOUCHI Rachid

1. *Une recherche sur l'enseignement des mathématiques en Algérie : objectifs et résultats*, Revue Algérienne de l'Education, M.E.N. n°2 (1995) p 20- 25.
2. *L'évaluation et le LMD*, la revue de Pédagogie Universitaire, Octobre 2013, pp 5-10.
3. *Incursions mathématiques dans l'environnement algérien*, EMF 2003, Tozeur (Tunisie), 18-24 Décembre 2003.

Ibn Khaldoun

Al-Moukadimat. (les prolégomènes T III, traduit par William Mac Guckin de Slane).