

VERS UN PALAIS DES SCIENCES EN ALGERIE : UNE IMPULSION DES MATHEMATIQUES

Hacène BELBACHIR*

Résumé – En mars 2010, à Alger, « la semaine de la Science » a été organisée avec le Palais de la Découverte de Paris, sous le signe des mathématiques. Elle s'est poursuivie avec « la caravane du savoir » qui a sillonné 16 villes du pays. Pour la seconde édition de la semaine de la Science, la physique et la chimie étaient aussi au rendez-vous. Entretemps, en octobre, une rencontre algéro-française sur l'enseignement supérieur et la recherche scientifique annonce le projet de création d'un Palais des Sciences en Algérie. C'est cette expérience, passage de l'événementiel au permanent, que nous présentons ici.

Mots-clefs : vulgarisation des mathématiques, caravane du Savoir, Palais des Sciences en Algérie, « médiateurs scientifiques », culture scientifique

Abstract – In March 2010, in Algiers, the "Science Week" was organized in collaboration with the Palais de la Découverte in Paris, under the theme sign of mathematics. This was followed by the "caravan of knowledge" that crisscrossed the country and visited 16 cities. For the second edition of the national week of Science, physics and chemistry were also at the meeting. Between the two events, an Algerian-French meeting on Higher Education and Scientific Research announced the creation of an exhibition hall of Sciences in Algeria. It is this experience we wish to present.

Keywords: popularization of mathematics, caravan of Knowledge, Science Palace in Algeria, mediators, Science culture

I. INTRODUCTION

1. *La situation en Algérie*

La Science est le domaine réservé de l'école et de l'université. Une sensibilisation des jeunes aux Sciences est presque inexistante en dehors des programmes scolaires. La culture scientifique et technique n'est pas diffusée, du moins sous une forme organisée, en direction de tous ceux qui ne sont plus dans un cadre scolaire ou universitaire.

2. *La volonté d'un Scientifique investi d'un pouvoir politique*

La décision de création d'un Palais des Sciences en Algérie, comme bien d'autres initiatives majeures visant la promotion de la recherche tient, pour l'essentiel, à un homme, scientifique passionné et de notoriété établie, en l'occurrence l'actuel Directeur Général de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique en Algérie. Il n'est pas superflu de rappeler ici que, à l'orée du vingtième siècle, la création du Palais de la Découverte à Paris avait été aussi la cristallisation d'une idée du célèbre Prix Nobel de physique Jean Perrin. Il avait réussi à fédérer autour du concept quelques grands noms de la Science française de l'époque parmi lesquels on peut citer en particulier le mathématicien Emile Borel et les physiciens Paul Painlevé et Paul Langevin. Dans la situation actuelle, c'est aussi un homme de Science de renom, qui prend en charge l'initiative. Le parallèle n'est pas fait pour surprendre. Il faut avoir compris pour voir s'éclairer les chemins à suivre...

3. *Le pourquoi*

Pour accompagner le développement scientifique de l'Algérie, pour montrer au grand public les avancées de la Science, et en particulier celles qui sont l'œuvre de chercheurs algériens, et

* Direction Générale de la Recherche Scientifique – Algérie – hacene.belbachir@nasr-dz.org

aussi pour créer un climat favorable afin de susciter des vocations scientifiques, la création d'un Palais des Sciences s'impose. Les missions de cette structure sont claires et faciles à énoncer. Elles devront être remplies progressivement :

- être un lieu d'exposition que le public peut visiter (de 2 à 102 ans) ;
- être une tête de réseau pour la diffusion de la culture scientifique à travers le territoire national ;
- être un soutien ou un complément au système scolaire et universitaire qui pourrait préparer et/ou assister les réalités pratiques de certains enseignements, sans contrainte d'évaluation.

4. *Qui explique la Science au public ?*

Pour servir d'intermédiaire entre le public et la Science, un métier s'est dégagé et développé, celui de médiateur scientifique. Ce métier n'existe pas en Algérie, il est indispensable de le créer pour le futur Palais des Sciences. Pour la semaine de la Science et la caravane du savoir, ce sont des étudiants en master ou équivalent qui ont pris en charge la médiation avec une courte formation réalisée principalement par des membres du département de mathématiques du Palais de la Découverte de Paris, et beaucoup d'improvisation et d'imagination.

II. LA SEMAINE DE LA SCIENCE ET LA CARAVANE DU SAVOIR

Ces deux événements ont eu comme objectifs d'attirer les jeunes et les moins jeunes vers les Sciences et la Technologie. Ils se sont déroulés principalement sous le signe des mathématiques.



Figure 1 – le bus qui a servi à la caravane du savoir, préparé pour l'occasion

Beaucoup d'aspects des mathématiques sont largement accessibles quand est levé le voile de l'*a priori*, et nombre d'entre eux se retrouvent très souvent, dans la vie quotidienne sous des formes déguisées et donc occultées, sauf peut-être pour un esprit quelque peu avisé. Il y a lieu donc d'œuvrer pour dégager ce voile et de mettre le doigt sur l'essence des choses. C'est donc une entreprise très porteuse et à développer que d'investir dans la vulgarisation de la Science

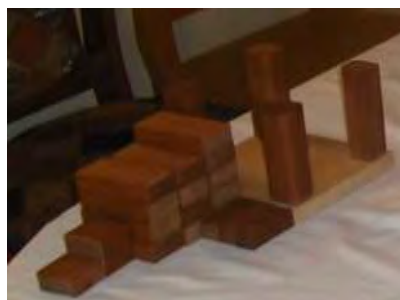
en direction de tous les publics. La caravane du savoir a été conçue d'emblée comme une activité pérenne. Elle comporte actuellement trois ateliers.

1. Les ateliers

Un premier atelier : « récréation mathématique », réalisé en partenariat avec le Palais de la Découverte. Il consiste en des jeux et des manipulations qui visent à défier l'esprit des visiteurs qui sont accompagnés progressivement dans leur démarche intellectuelle par des animateurs formés à cette tâche.



Graphes eulériens



Cubes de Conway



Petits cubes



Cylindres colorés



Pavages par des dominos



Pavages par des équerres



Pavage quasi-périodiques



Pavage II



Demi-tétraèdres



Tour de Hanoi



Cubes et les perspectives



Triangles magiques

Figure 2 – Les manip proposées au premier atelier

Deuxième atelier « mathématiques expérimentales » (une activité proposée par l'UNESCO), d'un niveau plus élaboré, consiste en des animations mathématiques qui se déroulent essentiellement en face d'un ordinateur, et qui permettent de répondre d'une manière ludique aux questions « pourquoi les mathématiques ».

Dix thèmes sont abordés :

- ♦ **optimiser** (bulles de savon, le plus court chemin, la meilleure forme) ;
- ♦ **remplir l'espace** (empiler les oranges, polyèdres, problèmes complexes,...) ;
- ♦ **lire la nature** (spirales dans la nature, monde fractale, coniques de l'espace) ;
- ♦ **paver le sol** (l'art des pavages, kaléidoscopes, où suis-je ?) ;
- ♦ **prouver** (Pythagore, nombres et figures, est-ce bien vrai ?) ;
- ♦ **construire** (courbes et vitesses, courbes et volumes, courbes lisses) ;
- ♦ **estimer – prévoir** (deux boules rouges ?, Bingo !, et le gagnant est ?) ;
- ♦ **calculer** (avec la tête et les mains, nombres premiers, images numériques) ;
- ♦ **se connecter** (un seul trait, quatre couleurs suffisent, allo c'est toi ?) ;
- ♦ **conclure** (expérimentez, faites des hypothèses, prouvez !).

Troisième atelier (aussi en partenariat avec le Palais de la Découverte) est une activité de groupe qui, à partir de figures géométriques planes classiques, permet de réaliser des polyèdres géants : ballon géant de 5 mètres de diamètre (constitué de 20 hexagones et 12 pentagones), un tétraèdre géant de 4m d'arête, un icosaèdre, ...



Figure 3 – Le ballon géant et le tétraèdre géant
Après la réalisation du tétraèdre, une question est posée :
combien de triangles équilatéraux contient-il ?



Figure 4 – Tlemcen 2011 : improvisation des étudiants, construction d'icosaèdres les uns inscrits à l'intérieur des autres. Le bleu de méthylène des chimistes (l'atelier de vulgarisation de la chimie n'est pas très loin) permet de colorier presque toutes les tiges du petit icosaèdre.

Enfin, il y a eu aussi un cycle de conférences de vulgarisation des mathématiques.

2. Le parcours

Un groupe d'une quinzaine de personnes a parcouru le territoire national. Cinq wilayas ont été visitées par semaine, afin de rapprocher les mathématiques d'un maximum de public : Alger et certaines régions périphériques, Chlef, Mostaganem, Oran, Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Sétif, Constantine, Annaba, Guelma, Batna, Djelfa, Laghouat, Ouargla, El Oued, Biskra.

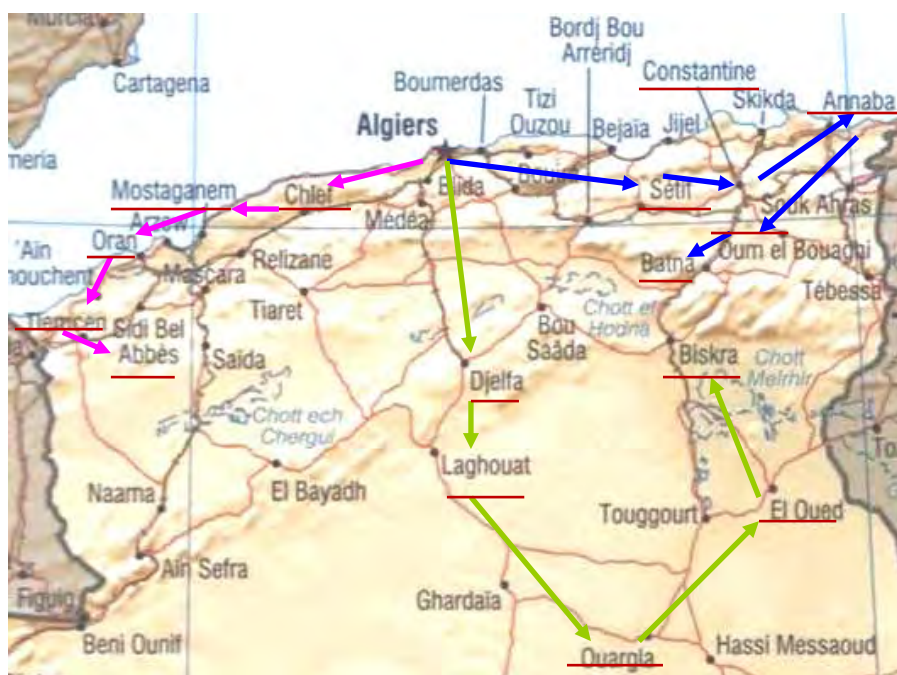


Figure 5 – Les trois parcours de la caravane

3. *Partenariat Palais de la Découverte - DGRSDT*

L'atelier « récréation mathématique » et l'atelier « figures géométriques géantes » sont le résultat d'un partenariat conclu entre le Palais de la Découverte (Paris) et la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT) en Algérie. Il a été concrétisé par un apport de matériel pédagogique et didactique, ainsi que par l'apport de formation spécialisée à destination des animateurs. Les animateurs du Palais de la Découverte, se sont acquittés de cette tâche dans les locaux du Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (CERIST). Au-delà de cette formation à proprement parler des animateurs de la caravane, ces personnes ont perfectionné cet encadrement durant toute la première semaine de la caravane qui s'est rendue sur plusieurs sites à Alger : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (USTHB), Ecole Militaire Polytechnique (EMP), Ecole Normale Supérieure de Kouba, maison de jeunes du boulevard des martyrs affiliée au Ministère de la Jeunesse et des Sports.

L'atelier « mathématiques expérimentales » de l'UNESCO a été présenté au CERIST et la formation aux diverses animations a été prise en charge par le Directeur Général de la DGRSDT.

4. *Partenariat Ministère de la Jeunesse et des Sports*

Ce parcours, sur un vaste territoire, n'aurait pu se réaliser sans la contribution forte du secteur de la jeunesse et des sports à travers ses directions locales et ses auberges de jeunesse mises gracieusement à disposition pour les équipes itinérantes. Ces structures ont pris en charge l'hébergement et la restauration des animateurs de la caravane. Elles ont aussi mis à la disposition de la caravane les lieux où les activités se sont déroulées avec la participation de jeunes et moins jeunes, collaborant aux animations des maisons de jeunes.

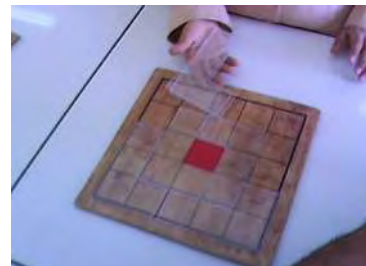
Leur action de mobilisation des jeunes, parfois accompagnés de leurs formateurs ou animateurs, a créé un engouement certain pour les jeux mathématiques.

5. *Animateurs-Etudiants*

Toute la caravane a été portée avec enthousiasme et efficacité par nos jeunes universitaires issus des départements de Recherche Opérationnel et d'Informatique de l'université de Bab Ezzouar, de l'INPS, de l'Ecole Normale d'Agronomie (ENA), et de l'association El Khawarizmia d'El Oued ainsi que du département de mathématiques du Centre Universitaire d'El Oued. Ils ont été les maîtres d'œuvre de cette entreprise avec passion, courage et abnégation. Rien n'aurait été possible sans eux. Ils ont, par ailleurs, apporté des innovations et des améliorations pour intéresser le public néophyte en leur insufflant attractivité, interactivité et créativité.

Des enseignants de l'université d'Oran-Es-Sénia et du Centre universitaire d'El Oued ont aussi accompagné la caravane et apporté leur soutien aux diverses activités.

Il est à noter qu'à la suite de leur périple, les jeunes animateurs de l'association El Khawarizmia d'El Oued ont reproduit, ce qui était évidemment autorisé et même souhaité, l'ensemble des manipulations de l'atelier 1, à l'identique de ceux offerts par le Palais de la Découverte de Paris. Il ne peut y avoir de témoignages de la réussite de l'entreprise et de la passion qu'elle a engendrée. Ces aptitudes montrent toute l'ampleur des potentialités qui ne demandent qu'à éclore pourvue qu'un minimum de conditions soit réunies.

*Rangement**Tetraèdre**Graphes eulériens**Le ballon de foot**Pavages**Cubes de Conway**Triangles magiques**Tour de Hanoï**Cylindres colorés***Figure 6** – reproduction du matériel de vulgarisation par l'association El Khawarzmia

6. Cycle de formation des animateurs

Pour assurer le bon déroulement des activités, une formation préalable était indispensable. Elle a été menée en partenariat avec :

- Le Palais de la Découverte (Paris)
- Le CERIST (centre de recherche en information scientifique et technique)

Elle a été dispensée à destination :

- ✓ des animateurs du ministère de la jeunesse et des sports,
- ✓ des étudiants du département de mathématiques du Centre universitaire d'El Oued,
- ✓ des membres de l'association El Khawarizmia d'El Oued,
- ✓ des étudiants du département de mathématiques de l'ENS Kouba,
- ✓ des étudiants du département de Recherche Opérationnel de l'USTHB,
- ✓ des étudiants du département d'Informatique de l'USTHB,
- ✓ des étudiants du département de Statistiques Appliquées de l'Institut National de la Planification et de la Statistique (INPS).

7. *Impact de la caravane*

Quel que fussent les lieux où l'équipe s'est déplacée, nous fûmes littéralement frappés par le fait que tous les participants, de tous les âges ont fait montre d'un enthousiasme sans égal à franchir le premier pas qui brise l'intimidation, à se prendre « au jeu », à s'investir, à se tester, à vouloir aller jusqu'au bout, à résoudre, à réussir, à se prouver qu'on est aussi capable de faire... On a rencontré le même scénario pour toutes les activités.

Bien des maisons de jeunes ont, à la suite de ces journées d'animation, exprimé le souhait d'intégrer ces activités dans leurs programmes permanents à destination des clubs et des jeunes inscrits, ce fût le cas de la direction de la jeunesse et des sports de la ville de Chlef qui a émis le souhait d'être accompagnée afin d'organiser deux journées de vulgarisation des mathématiques, les 31 octobre et 01 novembre 2010, et ce fut un succès. Il faut lire ici une autre facette de la réussite de l'opération.

III. LA CONFERENCE ALGERO-FRANÇAISE DE NOVEMBRE 2010

Lors d'une conférence algéro-française sur l'enseignement supérieur et la recherche scientifique a été présentée une communication d'un des membres du département de mathématiques du Palais de la Découverte de Paris sur l'expérience vécue durant la semaine nationale de la recherche et de la caravane du savoir. Il a exposé les grandes lignes de la vulgarisation et a soufflé l'idée de la création d'une structure semblable au Palais de la Découverte en tenant compte des spécificités culturelles algériennes. La prise de la décision ne s'est pas fait attendre. En effet, convaincu depuis longtemps de son utilité absolue, le Directeur Général de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique a annoncé, lors de la cérémonie de clôture, le projet de création d'un Palais des Sciences en Algérie pour 2013.

IV. DES MATHEMATICIENS QUI SE PRETENT A LA VULGARISATION

On voit leurs visages s'illuminer au moment où des enfants réussissent, sans aucune aide majeure, le test du tétraèdre scindé.



Figure 7 – deux mathématiciens professionnels, l'un Professeur des universités, l'autre jeune chargé de recherche dans un centre de recherches, se prêtent à la vulgarisation



Figure 8 – le mathématicien applaudit de joie au moment où les enfants réussissent le test du tétraèdre scindé

V. LA VULGARISATION QUI MENE AUX MATHEMATIQUES

On ne peut pas s'improviser apte à vulgariser la mathématique. Un préalable est certainement de comprendre au moins certains aspects de cette vaste discipline, la plus vaste de toutes sans doute. Un médiateur dans cette discipline doit être au fait des variantes d'une forme de pédagogie qui doit s'adapter aux âges et surtout être capable d'identifier chez tout un chacun les éléments qui constituent la base de son savoir mathématique pour pouvoir adapter sa stratégie de cheminement intellectuel vers l'explication du phénomène objet de la curiosité. Cet aspect est essentiel et incontournable. Cela nécessite une formation et surtout une passion pour le métier.

Il est remarquable que les échanges d'explications et d'idées lors d'une activité de vulgarisation des mathématiques puissent déboucher sur des apports divers aux intervenants impliqués. Certains, « les curieux » repartent avec un éclairage nouveau sur leur « savoir », une meilleure compréhension et donc beaucoup de plaisir, alors que d'autres, les professionnels de la discipline, toujours à l'affût d'idées nouvelles, « déformation professionnelle oblige » y trouvent l'inspiration pour d'autres développements et d'autres présentations de leurs travaux et, ce qui n'est pas rare, des réponses à des interrogations profondes. La naïveté de certaines questions est souvent source d'illuminations. Un tel exemple, quoique modeste, est celui relatif à la manière à placer un minimum de jetons afin d'empêcher un « trimino » de se poser sur un damier. Le résultat obtenu est le fruit d'une discussion entre un mathématicien, un médiateur expérimenté du Palais de la Découverte et une jeune étudiante aspirant à devenir médiatrice. Un poster sera proposé sur le sujet par cette étudiante.

VI. CONCLUSION : DE L'EVENEMENTIEL AU PERMANENT

Les événements ponctuels : **caravane du savoir**, **semaines de la science**,... sont-ils suffisants pour changer la tendance au désintéressement/éloignement des mathématiques (ou des sciences en général) par le public ?

L'expérience des caravanes telle qu'elle a été décrite plus haut est sans nul doute d'un apport considérable et indéniable dans le domaine de la vulgarisation des Sciences. Mais, il faut se rendre à l'évidence, que cette façon d'opérer n'a, par essence même, qu'un impact relatif dans l'espace et dans le temps. Quels que soient les moyens investis, les objectifs ne peuvent être que modestes. Le matériel à transporter impose des limitations naturelles et un personnel itinérant, quand même animé par la meilleure volonté, est toujours à rendement

limité. Une structure construite, localisée, spacieuse et permanente s'impose dès lors que l'on vise à toucher un plus large public, à diversifier les activités, à les programmer sur le long terme, à planifier les visites de groupes et à réaliser des expériences d'envergure parfois spectaculaires, surement enrichissantes, qui nécessitent la mobilisation d'un matériel lourd et souvent coûteux qui ne tolérerait aucun déplacement sans risquer d'être endommagé. Un autre objectif d'une telle structure est sa capacité à abriter la formation et le perfectionnement des médiateurs scientifiques, et à élaborer une démarche de présentation qui soit attractive, apte à placer les expériences dans un contexte propice à captiver l'assistance. Elle offre aussi l'opportunité aux chercheurs de se rendre compte de la perception que peuvent avoir les curieux de l'utilité de leur recherche. Elle est adaptée à servir de point fixe pour les visiteurs étrangers versés dans ce cadre afin qu'ils apportent leur contribution de manière sereine, effective et efficace dans l'élaboration et le développement des activités à termes divers et en prenant en compte les spécificités culturelles et sociales locales. N'oublions pas que le Maghreb au sens large est un peuple à vocation orale plutôt qu'écrite.

Remerciements. *Je souhaite ici exprimer mes vifs remerciements aux collègues de la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique et aux collègues du Palais de la Découverte (Paris) en particulier les membres du Département de Mathématiques, pour leur aide, leurs conseils et soutiens. J'ai pu aussi profiter de discussions très fructueuses et instructives avec les professeurs Abdelkader Bouyakoub et Gérard Tronel. A tous un grand merci.*