

VULGARISATION DES MATHÉMATIQUES

Compte-rendu du projet spécial n°4 – EMF2012

Pierre AUDIN* – Shaula FIORELLI VILMART** – Pierre-Alain CHERIX**

I. LA VULGARISATION MATHÉMATIQUE, C'EST QUOI ?

Vulgarisation, médiation, popularisation des mathématiques, les mots sont nombreux et divers, mais recouvrent une idée similaire, faire ou refaire découvrir des mathématiques, par la beauté, le jeu ou le mystère. Ceci dans le but de (re)donner au public un intérêt ou une curiosité pour ce sujet et pour lui faire partager, dans la mesure du possible, non seulement des résultats récents ou plus anciens, mais aussi la démarche de chercheur. Pour cette démarche, la curiosité est le moteur et la joie de la découverte en est la récompense de l'effort gratuit.

Cette définition n'a rien d'exhaustif, certains pourront même ne pas y adhérer, qu'importe la vulgarisation des mathématiques existe et se développe. Quelle en est la raison ?

II. LA VULGARISATION MATHÉMATIQUE, POURQUOI ?

Alors que le développement de la recherche mathématique n'a jamais été aussi rapide et que notre environnement est de plus en plus conditionné par cette recherche, l'utilité supposée des mathématiques dans la population et la conscience de ce développement régressent. Pour la majorité des gens, les mathématiques se résument au calcul et, éventuellement, à la géométrie d'Euclide et Pythagore ; pour eux, il n'y a donc plus rien à trouver. Comment expliquer ce paradoxe ?

Parmi les explications possibles, on peut supposer d'une part que les mathématiques sont de moins en moins utilisées consciemment, puisqu'elles sont de plus en plus encapsulées dans des outils technologiques (calculatrices, ordinateurs, téléphones portables, GPS...). D'autre part, la spécialisation et l'abstraction croissantes des mathématiques actuelles les rendent de plus en plus inaccessibles à un public non expert.

Ce divorce entre la réalité de la vie mathématique et le ressenti de la majorité de la population engendre une tension qu'il faut réduire. Autrement, le risque d'un désintérêt de la population pour cette science et son enseignement s'accroît. Or, les mathématiques, en particulier les statistiques, sont de plus en plus présentes, avec plus ou moins de bonheur, dans les discours et les argumentations politiques comme moyen de persuasion. Cette utilisation des nombres de plus en plus fréquente dans le débat politique devrait impliquer une volonté de donner au citoyen de meilleures connaissances dans ce domaine, lui offrant un meilleur recul sur l'utilisation parfois abusive des informations chiffrées et lui permettant de prendre des décisions d'une manière plus éclairée. Réussir ce défi citoyen n'est possible qu'en redonnant aux mathématiques, au sein de la population, un intérêt accru.

Une autre conséquence de la baisse d'intérêt du public pour les mathématiques est une réduction de la relève dans ce domaine, une réduction des financements et, à terme, une diminution de la créativité mathématique. Ainsi, s'il n'y a plus personne pour les développer,

* Palais de la découverte – France – pierre.audin@free.fr

** Université de Genève – Suisse – shaula.fiorelli@unige.ch, pierre-alain.cherix@unige.ch

les outils utiles aux mathématiques pourraient ne pas être là au XXII^{ème} siècle. Or, nos sociétés se doivent de développer l'intérêt et les capacités mathématiques des futurs citoyens. En effet, c'est dans l'inventivité, l'imagination, la créativité, mais aussi dans la rigueur et la capacité d'analyse de ceux-ci que réside le développement des innovations qui sont si importantes pour la bonne santé économique et politique d'un pays.

La vulgarisation est une tentative de réponse à ce problème.

III. POURQUOI DE LA VULGARISATION MATHÉMATIQUE DANS UN COLLOQUE DE DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES COMME EMF2012 ?

Il est naturel, dans un colloque de didactique des mathématiques, de réfléchir aux sujets attenants à l'enseignement des mathématiques. Or, la vulgarisation partage avec l'enseignement certains objectifs même si elle s'en distingue par d'autres.

Un aspect important est que la vulgarisation est souvent faite par des enseignants de mathématiques ou des personnes s'intéressant à la didactique de cette branche. De plus, cette activité de médiation n'est que rarement l'activité principale de la personne, mais bien plus souvent une activité secondaire.

Il s'en suit que l'on pratique la vulgarisation, parce que l'on aime cela, que l'on a envie de partager sa passion, mais bien souvent avec un temps et des moyens limités. Il en découle souvent que les personnes développant ce type d'activité le font seules ou localement en petits groupes, mais n'ont pas souvent accès à d'autres expériences du même genre faites ailleurs.

Contrairement aux mathématiques ou à leur didactique, la vulgarisation ne dispose que de peu de lieux institutionnels permettant à ceux qui la pratiquent de se retrouver pour partager leurs expériences et réfléchir sur leurs pratiques.

En dernier lieu, la vulgarisation implique la motivation du public. Or, motiver ou intéresser les gens passe par une présentation de la pertinence ou de la beauté du sujet proposé à la personne qui assiste. Beauté et pertinence sont fortement liées à l'arrière-plan culturel du public visé. Il est donc important pour le vulgarisateur de tenir compte de cet arrière-plan, en particulier la langue de communication dans laquelle cette démarche est entreprise, dans notre cas le français.

Ceci explique la pertinence d'un tel projet dans un congrès comme EMF2012.

IV. L'APPEL A CONTRIBUTIONS

Quand nous avons lancé l'appel à contributions pour ce projet, il nous a semblé pertinent d'essayer d'obtenir des propositions représentant au mieux la diversité de ce que revêt la vulgarisation des mathématiques, en particulier les contraintes liées à tel ou tel public cible. C'est dans cet esprit que nous avons lancé un appel en listant divers aspects de la vulgarisation :

1. La vulgarisation : à quoi ça sert ? L'introduction de ce texte donne un début de réponse générale à cette question. Peut-on être plus précis et plus complets ? (exemples) Il s'agirait dans cette discussion d'aborder de manière générale la ou les raison(s) d'être de la vulgarisation. La pluralité des réponses possibles débouche sur les autres axes que nous proposons et qui se veulent plus pratiques.
2. Les publics de la vulgarisation. Quel public vise-t-on avec une activité de vulgarisation ? En quoi le but diffère-t-il en fonction du public ? (recrutement,

sensibilisation des parents, des politiciens, des journalistes...). Y a-t-il une attente du public, laquelle et pourquoi ?

3. Les formes de la vulgarisation. Quelles modalités la vulgarisation mathématique peut-elle se donner ? Présenter des méthodes, des outils, des approches et par là affiner ce qu'est la vulgarisation mathématique.
4. Les lieux de la vulgarisation. Contrairement à l'enseignement des mathématiques qui a un lieu naturel pour se pratiquer, à savoir l'école, la vulgarisation qu'on appelle aussi médiation, mathématique n'a pas de lieu aussi bien défini. Elle est donc plus libre d'apparaître dans divers contextes (musées, média audiovisuels, internet, écoles, livres, revues, ...). Quels sont les avantages et les inconvénients de ces lieux existants ? Y-aurait-il d'autres lieux possibles pour la vulgarisation scientifique ? Comment le lieu influe-t-il sur la médiation en elle-même ? Le lieu change-t-il le but et la forme d'une vulgarisation ? Inversement, les modalités de la médiation imposent-elles un lieu particulier ?
5. Les vulgarisateurs/médiateurs. Doit-on demander à chaque spécialiste de fournir un effort de vulgarisation ? Peut-on le devenir sur le tas ? Doivent-ils être formés ? Quel niveau de spécialisation doit avoir atteint un vulgarisateur/médiateur pour être légitime ? Comment garder le contact avec la recherche pour rester légitime ?
6. La place de la vulgarisation par rapport à l'enseignement (actuel/futur) ? Y-a-t-il dans la médiation mathématique une volonté d'enseignement ? Il y a certainement, dans la vulgarisation, une volonté d'explication, d'accroître l'intérêt du public. Ceci passe par une explication du sens des résultats mathématiques, de leur utilité, des raisons culturelles qui ont poussé des chercheurs à réfléchir à ce type de questions. Mais peut-on parler d'enseignement ? A contrario, on peut poser la question de la nécessité d'une part de vulgarisation dans tout acte d'enseignement mathématique ? De façon générale, quelle interaction existe ou devrait exister entre enseignement et vulgarisation ? Comment la vulgarisation influence l'enseignement des mathématiques et réciproquement ?
7. Y-a-t-il quelque chose de spécifique à la médiation/vulgarisation mathématique par rapport à la médiation/vulgarisation scientifique ? Il paraît en effet plus simple de vulgariser sur des questions scientifiques qui touchent de plus près des préoccupations plus répandues dans le public (planètes, création du monde, bioéthique, etc.). Mais au-delà de ces apparences qu'est-ce qui fait la réelle spécificité des mathématiques par rapport aux sciences quant à la question de la vulgarisation ? Est-ce que le bas degré de culture mathématique n'est pas un atout pour placer n'importe qui en situation de recherche mathématique, ce qui est moins facile dans les autres disciplines ?

V. LES CONTRIBUTIONS

Nous avons reçus neuf contributions dont vous trouverez les textes dans les actes ci-après et qui ont été à la base des discussions du groupe spécial.

De plus, pour mettre en avant la vulgarisation des mathématiques, Pierre-Alain Cherix et Shaula Fiorelli Vilmart ont collaboré à mettre sur pied une exposition au Musée d'Histoire des Sciences de Genève. http://www.ville-ge.ch/mhs/expo_2012_jeux.php.

L'idée d'une telle exposition est apparue dans le cadre de l'organisation de ce congrès. Madhi Abdeljaouad imaginait que Genève devienne, durant ce congrès, un endroit où la population serait confrontée à des mathématiques de manières diverses. En tant que

coordinateurs de ce groupe spécial, il semblait effectivement important de ne pas uniquement parler de ce thème, mais aussi de le mettre en œuvre. Pierre-Alain Cherix et Shaula Fiorelli Vilmar ont alors proposé au Musée d'Histoire des Sciences de Genève l'idée d'une exposition sur les mathématiques. Cela a fait écho à une de leurs envies et a conduit à la réalisation de l'exposition « Les jeux sont faits ! Hasard et probabilités ».

VI. BREF RETOUR DES GROUPES DE DISCUSSION

Nous avons eu trois séances d'une heure et demie pour ce groupe spécial. Chaque participant était supposé avoir lu les contributions au préalable, mais il nous semblait préférable de rappeler brièvement la teneur des contributions avant de les utiliser comme base de discussion et de réflexions.

Il était difficile de préciser des objectifs différents pour chaque séance, car les contributions abordaient naturellement plusieurs problématiques. Nous avons néanmoins proposé les sous-titres suivants :

- *Plage 1* : Qu'est-ce que la vulgarisation mathématique ? Quelle est son utilité ? En quoi est-elle proche ou différente de la vulgarisation scientifique ? Quelles sont les différentes formes de vulgarisation mathématiques ?
- *Plage 2* : Les lieux et les publics de la vulgarisation.
- *Plage 3* : Convergence et divergence entre enseignement et vulgarisation des mathématiques ?

1. *Plage 1*

Le texte de Rittaud a permis entre autres de débattre de la question, à travers la vulgarisation d'expliquer les enjeux de l'utilisation valable ou fallacieuse des mathématiques dans la vie courante et dans la politique.

Les travaux de l'équipe Maths à modeler de Grenier, fournissent des exemples d'utilisation de problèmes issus des mathématiques discrètes pour illustrer la démarche de recherche mathématique. Dans ces travaux, la vulgarisation vise à rendre le public actif. Pour ce faire, des questions de réflexion non techniques sont idéales et les mathématiques discrètes répondent à ces exigences. Par ailleurs, en parallèle de la dernière séance des affiches, cette équipe a présenté des exemples de situations qu'ils proposent aux élèves. Cette présentation a été fort appréciée.

Les travaux de Pelay et Mercat posent d'une part, les premiers jalons pour définir un cadre théorique pour parler de vulgarisation des mathématiques. D'autre part, ces travaux visent à intéresser le public par la beauté en utilisant des transformations conformes de manière interactive.

Au cours de cette plage, une discussion a été amorcée sur la pertinence de l'utilisation des casse-têtes lors d'activités de vulgarisation mathématique.

2. *Plage 2*

La seconde plage s'est déroulée au Musée d'Histoire des Sciences, où se tenait l'exposition, car il semblait naturel de parler des lieux et des publics de la vulgarisation dans un lieu qui lui est consacré.

Alvarez nous a montré le film « Dimensions », une réalisation magnifique ouverte sur le monde ; sans doute l'action de vulgarisation présentée au colloque ayant le plus grand impact.

Audin s'est attaché à montrer comment faire vivre des notions mathématiques pour le public avec deux bouts de bois et un cube troué, une utilisation de casse-têtes dans le but de faire réfléchir sur (et éventuellement découvrir) des notions mathématiques au public.

Belbachir nous a présenté sa création d'un palais des sciences en Algérie, un projet enthousiasmant, engendré par les mathématiques.

Dans les discussions qui ont suivi la présentation sur la construction du palais en Algérie, des participants tunisiens ont signalé qu'en Tunisie existait une telle structure et ont proposé des collaborations.

Après la discussion un temps était prévu pour permettre aux participants du groupe spécial de visiter en primeur, l'exposition. Les membres du congrès pouvaient s'y rendre le jour suivant.

3. Plage 3

Comme nous l'avons dit plus haut, dans le cadre d'un colloque sur l'enseignement des mathématiques, il nous semblait pertinent d'axer la troisième séance sur les convergences et les divergences entre enseignement et vulgarisation des mathématiques.

Semri nous a soumis ses questionnements et projets pour voir comment utiliser la vulgarisation des mathématiques en Algérie pour lutter contre la désaffection pour cette science.

Godot nous a présenté l'expérience *math et malices*, qu'elle mène depuis plusieurs années comme un vecteur de diffusion de la culture scientifique sur le temps des loisirs.

Cherix et Fiorelli Vilmart ont, eux, montré un exemple d'activité proposée dans le cadre des cafés des sciences, sur les tablettes babyloniennes. Ils ont abordé la question de la transposition de cette activité dans le cadre de classes et les difficultés associées pour un professeur lié par un contrat didactique fort avec ses élèves.

A notre agréable surprise, Pierre de la Harpe, Professeur honoraire à la Section de mathématiques de l'Université de Genève, est venu à l'improviste nous parler du site « Images des mathématiques » <http://images.math.cnrs.fr/>, vitrine officielle de la vulgarisation des mathématiques du CNRS.

VII. AVENIR ET PROJETS

Un point qui a été soulevé dans certaines discussions concerne le besoin croissant dans l'enseignement des mathématiques d'une part de vulgarisation pour permettre de remobiliser les élèves. Tout enseignant le sait et le pratique plus ou moins consciemment. Il est donc important que des liens entre didactique et vulgarisation des mathématiques existent et se développent pour permettre aux deux domaines de s'enrichir mutuellement. Parmi les autres projets d'avenir ayant émergé dans les discussions du projet spécial n°4, les suivants nous semblent particulièrement intéressants :

1. Maintenir un lien entre les personnes pratiquant la vulgarisation des mathématiques.
2. Mettre en place un lieu virtuel regroupant les diverses offres de vulgarisation avec des exemples pratiques d'activités.
3. Encourager les collaborations et développer une réflexion sur la pratique de la vulgarisation.

Ces objectifs montrent l'intérêt de poursuivre dans les prochaines éditions de EMF un tel groupe spécial (ou de le transformer en un groupe de travail) dévolu à la vulgarisation des mathématiques.

CONTRIBUTIONS AU SPE4

ALVAREZ A. – *Dimensions* : une promenade mathématique.

BELBACHIR H. – Vers un Palais des Sciences en Algérie : une impulsion des mathématiques.

CHERIX P.-A., FIORELLI VILMART S. – L'expérience des Cafés Mathématiques.

GODOT K. – Maths et malice, un projet pour faire découvrir les mathématiques sur le temps du loisir.

GRENIER D. – Rôle des situations de recherche dans la vulgarisation des mathématiques.

PELAY N., MERCAT C. – Quelle modélisation didactique de la vulgarisation des mathématiques ?

REUILLER G., ATTAL R., AUDIN P., JAMET R. – La vulgarisation des mathématiques par la médiation humaine – Exemple du Palais de la Découverte.

RITTAUD B. – Vulgariser les zones d'ombre.

SEMRI H. – Les mathématiques discrètes comme moyen d'apprentissage et de vulgarisation des mathématiques.